L'AGRONOMIE TROPICALE

1952
N° 5
Sept.-Oct.

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS, 45bis, AV. DE LA BELLE GABRIELLE, NOGENT-S/MARNE (SEINE)

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉRO 5 — Volume VII - 1952

SOMMAIRE

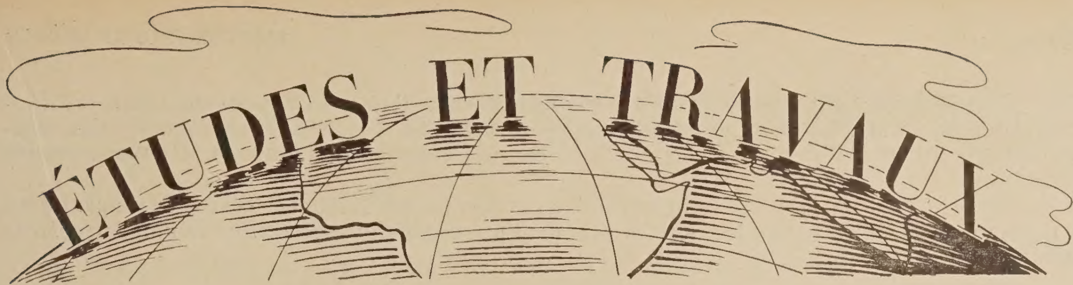
	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	2.200 francs	370 francs	390 francs
ÉTRANGER ...	2.700 francs	450 francs	470 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché : GOUVERNEMENT GÉNÉRAL MADAGASCAR

Locusta migratoria var *capito*. Sauterelles détruites par HCH.



L'ABRASIN EN INDOCHINE

par A. CHAVANCY

PLACE DE L'ABRASIN DANS LA SYSTÉMATIQUE DES *ALEURITES*

Originaires d'Extrême-Orient et étudiées déjà depuis plusieurs siècles, les plantes de l'actuel genre *Aleurites* eurent une classification qui resta fort longtemps très confuse en raison du petit nombre d'échantillons à la disposition du systématicien. Afin d'éviter toute confusion, nous retracerons très brièvement l'historique du genre et énumérerons les différentes espèces qui le composent.

I. Historique du genre *Aleurites*

Dès le XIII[e] siècle, Marco Polo fait mention dans ses récits d'une huile de bois, qu'utilisaient les Chinois pour le calfatage de leurs bateaux. L'huile fut importée en Europe pour la première fois au XVI[e] siècle par les portugais.

Puis nous retrouvons trace du genre dans le cinquième livre des *Amaenitates exoticae*, publiées en 1712 par Engelbert et Kaempfler, la plante décrite correspondant à l'actuel abrasin du Japon.

C'est Forster qui créa le genre en 1776 pour une plante de l'Australasie, que Rumphius avait nommé *Camirium* et dont Linné avait fait, en 1753, le *Croton moluccana*.

En 1786, Lamarck décrit sous une seule espèce, appelée *Dryandra oleifera*, les fleurs de l'actuel *Aleurites cordata* en y joignant par erreur les fruits d'*Aleurites montana*.

En 1790, le missionnaire Loureiro décrit pour la premi re fois l'*Aleurites montana* sous le nom de *Vernicia montana*. Le spécimen de Loureiro existe dans l'herbier du British Museum. A la même époque, le suédois Thunberg décrit l'*Aleurites cordata* sous le nom de *Dryandra cordata*.

En 1805, Wildenow décrit le bancoulier sous le nom, que l'espèce porte encore aujourd'hui : *Aleurites moluccana*.

En 1824, A. de Jussieu confond, sous le nom d'*Elaecocca verrucosa*, les fleurs d'*Aleurites cordata* et les fruits d'*Aleurites Fordii*. Quelques années plus tard, en 1866, de Candolle partage la confusion de Lamarck.

A la même époque, le botaniste Pierre fait de la plante de Loureiro une espèce autonome, dont on trouve trace dans une publication imprimée en 1878, à Saïgon.

En 1896, le monographe des Euphorbiacées, Pax, répartit les *Aleurites* en trois sections.

Section I : *Camirium* Gärtn. dont le type est *Al. moluccana* (L.) Wild.

Section II : *Elaeococca* Juss. = *Dryandra* Thunb. = *Vernicia* Lour.
Aleurites cordata (Thunb.) Mull. Arg.

Section III : *Reutiales* Mull. Arg.
Aleurites trisperma Blanco.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

C'est HEMSLEY, qui signale en 1906 la distinction entre l'*Aleurites cordata* du Japon et l'*Aleurites Fordii* de Chine. Les deux espèces chinoises *Aleurites Fordii* et *Aleurites montana* sont différenciées en 1913 par WILSON, qui dénomme le *Vernicia montana* de LOUREIRO, *Aleurites montana* LOUR.

Les *Aleurites* sont aujourd'hui classés dans la famille des Euphorbiacées et se rangent dans le groupe des Jatrophées, dont les espèces prennent place non loin des genres *Hevea*, *Jatropha* et *Manihot*.

II. LES ESPÈCES DU GENRE *Aleurites*

Nous énumérerons les espèces suivantes avec leurs synonymies antérieures et leurs noms vernaculaires.

1° *Aleurites montana* (LOUR.) WILSON. Abrasin.

Synonymie :

Vernicia montana LOUR., Fl. Cochinch., 1790.
Dryandra oleifera LAMK., Encycl. meth. bot., 1876.
Al. montana PIERRE, Catal. Jard. Bot. Saïgon, 1878.
Dryandra vernicia CORREA, Ann. Mus. Hist. Nat. Paris, 1806.
Elaeococca vernicia A. DE JUSSIEU, Syst. veget., 1826.
Aleurites vernicia HASSKARL, Flora, 1842.
Aleurites cordata MULLER ARG., 1866.

Signalons que dans la flore de l'Indochine de LECOMTE, GAGNEPAIN le décrit sous le titre erroné d'*Aleurites cordata* R. BR.

Noms vernaculaires : Mu Yu Shu Hwa Tung, Cây Trâu (Tonkin), Cây Dâu Son (Annam), Doem-Chor-Tuc (Cambodge).

2° *Aleurites Fordii* HEMSLEY. Toung.

Synonymie :

Elaeococca verrucosa A. DE JUSSIEU, Euph. Gen. Tent., 1824.
Aleurites cordata HOOK fils (non R. BROWN), Fl. Brit., India, 1887.
Dryandra oleifera WALLICH (non LAMARCK), Encycl. meth. Bot., 1928.

Noms vernaculaires : Tung-Yu-Shu, San-nien-Tung, Guong Tung, Tung Tree, Tungölbaum, Tung Oil Tree.

3° *Aleurites cordata* R. BROWN. Abrasin du Japon.

Synonymie :

Dryandra cordata THUNBERG, Fl. Jap., 1784.
Dryandra oleifera LAMARCK, Encycl. Meth. Bot., 1786.
Elaeococca verrucosa A. DE JUSSIEU, Euph. Gent. Tent., 1824.
El. cordata BLUME, Ann. Mus. Lugd. Bat., 1867.
Aleurites japonica BLUME, Ann. Mus. Lugd. Bat., 1868.
Pawlownica imperialis, CHAPMAN. Analyst., 1921.

Noms vernaculaires : Abura Kiri, Yama Kiri, Abura No Ki.

4° *Aleurites moluccana* WILD. Bancoulier.

Synonymie :

Al. triloba FORST.
Al. cordifolia STEND.
Camirium cordifolia GÄRTN.
Jatropha moluccana L.
Aleurites lanceolata BLANCO.
Aleurites angustifolia VEILLARD-LANESSAN.
Aleurites javanica GANDOGER.

Noms vernaculaires : Cây-Lai, Cây-Dâu-Lai (Annam), Mac Nhau (Muong), Noyer des Moluques, Candlenuttree, Belgaum Wallnuttree, Bankulnussbaum, Lichtnussbaum, Shili (Chine), Sekiriteu (Japon).

5° *Aleurites trisperma* Blanco.

Synonymie : *Aleurites saponaria* Blanco.

Noms vernaculaires : Bancalay, Balacanoa, Baguilumbang, Bulucang.

Nous précisons qu'au cours de cet exposé nous désignerons sous le vocable abrasin ou *Aleurites montana*, l'*Aleurites montana* (Lour.) Wilson, et sous l'appellation toung ou *Aleurites Fordii* : l'*Aleurites Fordii* Hemsley.

ÉTUDE DE LA PLANTE

I. Les aires d'origine des *Aleurites*

C'est dans le cadre plus général de l'origine géographique des diverses espèces du genre que nous tracerons brièvement celle de l'abrasin.

Il est intéressant de noter que chacune des espèces, précédemment citées, du genre *Aleurites* est originaire de l'Asie orientale et de l'archipel malais ; chaque espèce cependant possède une aire d'origine et d'extension qui lui est propre.

1° *Aleurites montana* (Lour.) Wilson est originaire de la Chine méridionale et de l'Indochine septentrionale. On le rencontre à l'état spontané ou subspontané dans le Yunnan, les îles d'Haïnan et Formose, aux confins du Tonkin et dans les forêts de l'Indochine centrale ;



Photo n° 1.

Inflorescence mâle d'abrasin.

2° *Aleurites Fordii* Hemsley. Son aire de dispersion, beaucoup plus étendue que la première, va du 24° au 35° de latitude Nord et du 95° au 115° de longitude W., c'est-à-dire, dans le bassin du Yang-Tsé, dans le Hou-Pe, le Se-Tchouen, le Yunnan. A l'état spontané, il n'existe que très rarement en Indochine. Poilane l'a cependant signalé en Nord Annam, dans la province de Thanh-Hoa.

La zone d'habitat du toung est donc plus nettement septentrionale que celle de l'abrasin, qui résiste beaucoup moins bien au froid. On les rencontre tous deux jusqu'à 800 m et quelquefois 1.300 m d'altitude, mais sous une pluviométrie annuelle d'au moins 1.500 mm ;

3° *Aleurites cordata* R. Brown. Cette espèce, presqu'exclusivement japonaise, se rencontre à l'état spontané dans l'île de Hondo, Tsuhima, Ryushu et Formose. Elle n'existe pas à l'état sauvage en Indochine ;

4° *Aleurites moluccana* Wild. A l'encontre de l'espèce précédente, cette dernière est beaucoup plus dispersée. Originaire, semble-t-il, de Malaisie, on la rencontre à l'état spontané à Java, au Nord de l'Australie et dans de nombreuses îles du Pacifique (îles Sandwich, Marquises, Nouvelle-Calédonie, Tahiti, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Zélande, etc...). A. Chevalier l'a rencontrée dans certaines forêts secondaires du Tonkin et du Sud de l'Indochine. Signalons, au passage, qu'elle fut importée en Afrique et en Amérique, dès les xvie et xviie siècles.

Aleurites trisperma Blanco. Très peu dispersée, l'espèce est originaire de l'archipel des Philippines, où elle se rencontre à basse et moyenne altitude.

Elle n'existe pas à l'état spontané en Indochine.

II. Port de l'arbre

L'abrasin est un arbre pouvant atteindre 15 m de hauteur. Le plus grand arbre que possède en collection le Centre Expérimental de Blao, âgé d'une vingtaine d'années, a 12 m de hauteur et 12 m d'envergure (circonférence du tronc à 1 m du sol : 152 cm). En moyenne, l'arbre adulte atteint 7 à 10 m de hauteur. Il est donc plus grand, à égalité d'âge, que son voisin, le toung (3 à 9 m de hauteur). D'envergure plus faible qu'*Aleurites Fordii* (3 à 9 m), il apparaît plus élancé. La ramification plus régulière est cependant moins abondante que celle du toung. Son tronc, en général unique, atteint 1,50 m à 4 m de haut. Il est à noter que certains types d'arbre ont un port buissonnant formant dès le jeune âge des gourmands nombreux à faible distance du sol.

M. Engelbeen signale au Congo belge deux types extrêmes, entre lesquels existent tous les intermédiaires. Le premier type rappelant le port du kapokier à étages de branches verticillées au nombre de cinq, inclinées de 60 à 90° par rapport au tronc. Le deuxième type, plus trapu, sans flèche principale, l'axe disparaissant à la première ou seconde ramification. L'angle d'insertion des branches est plus aigu. Les branches, plus hautes que le tronc, contribuent à former une couronne plus touffue et plus arrondie. Cet auteur signale que ces deux types, observés au Congo belge, correspondaient pour le premier à des importations de graines indochinoises, pour le second à des importations de graines d'origine chinoise. C. C. Webster, au Nyasaland, signale l'existence de types similaires. Nous ajouterons que ces deux types extrêmes ont été rencontrés à Blao, sur des descendances originaires du Haut Donnaï.

Son écorce est lisse et sa ramification très nettement étagée jusqu'à la cinquième année. Chaque étage est constitué en général par cinq branches charpentières.

De croissance relativement très rapide (cf. Croissance), il forme un bois blanc, de faible densité, pouvant être utilisé pour la fabrication des caisses, des allumettes, de la pâte à papier. Ce bois résistant mal aux orages violents, les branches de l'arbre cassent facilement. Aussi deux arbres, très semblables dans les premières années, peuvent présenter des aspects très différents à la suite de ces accidents. Il est à noter que cet inconvénient est compensé par une cicatrisation rapide des blessures.

III. Le feuillage

L'arbre est à feuilles caduques, mais cette caducité varie avec le climat et la latitude. A Blao, par exemple, la défeuillaison qui se produit en saison sèche (janvier à mars) est moins nette et moins régulière qu'à Banmethuôt. Ce caractère s'accentue avec l'augmentation de l'altitude et du degré de latitude. A Xiêng-Khouang, au Laos, la défeuillaison est totale et uniforme durant les mois de saison sèche.

Il est à noter que nous avons remarqué à Blao certains arbres qui, n'obéissant pas à cette règle, se défeuillent totalement au mois d'août en pleine saison des pluies et conservent leur feuillage pendant la saison sèche. Ce type d'arbre, dont nous reparlerons par la suite, correspond à celui que nous avions signalé plus haut comme espèce à port nettement buissonnant.

De toute manière, chez tous les arbres que nous avons observés, le processus de défoliation totale s'accentue avec l'âge. Les arbres, âgés seulement de un à trois ans, ne perdent presque jamais totalement leurs feuilles. Les phénomènes décrits étant bien entendu valables pour des arbres en bon état végétatif.

IV. Les feuilles

1° Disposition. Les feuilles sont alternes, mais leur disposition n'est pas rigoureusement constante. Nous avons obtenu, sur des arbres de Blao, des formules phyllotaxiques variant de 2/5 à 5/13, les cycles foliaires courants étant : 2/5, 3/5, 3/8, 5/8, 5/13.

2° Pétioles. De section circulaire, le pétiole est renflé à la base. Il est de couleur verte ou brun rouge. Très longs sur les jeunes arbres de un à trois ans, les pétioles peuvent atteindre 45 cm de long, mais sont plus courts (20 cm en moyenne) sur les arbres adultes, dont les limbes sont eux-mêmes plus petits. Ils sont parfois accompagnés de stipules très fugaces.

3° Limbes. Le polymorphisme foliaire est très accusé. Il existe des feuilles cordiformes, des feuilles à deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf lobes. Les feuilles cordées, tri ou quinquelobées étant les plus fréquentes. Les schémas, n°s 1 à 4, représentent quelques types caractéristiques, entre lesquels existent tous les intermédiaires. Si ce polymorphisme existe sur tous les arbres,

Types de feuilles d'abrasins

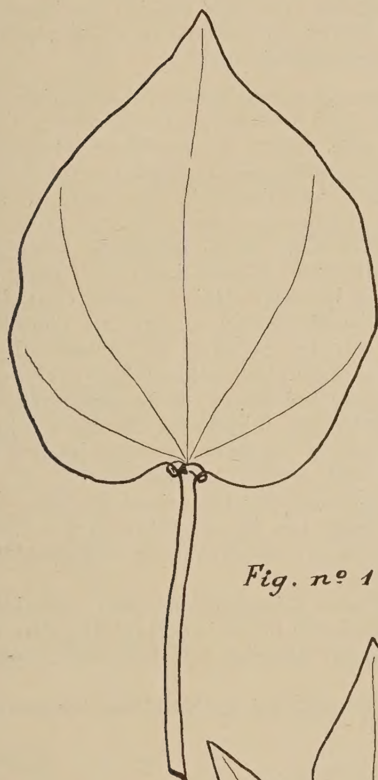


Fig. n° 1

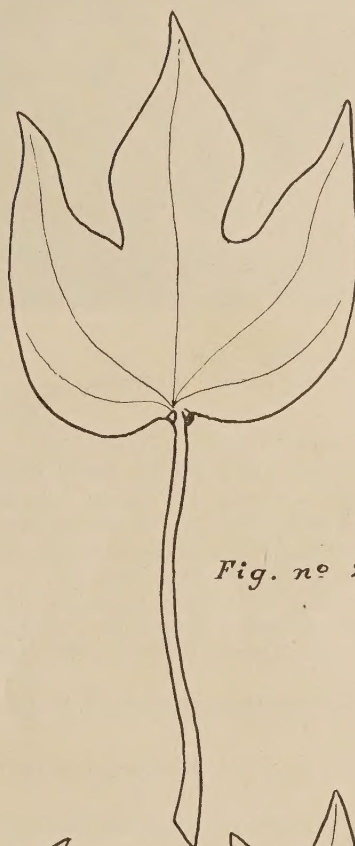


Fig. n° 2

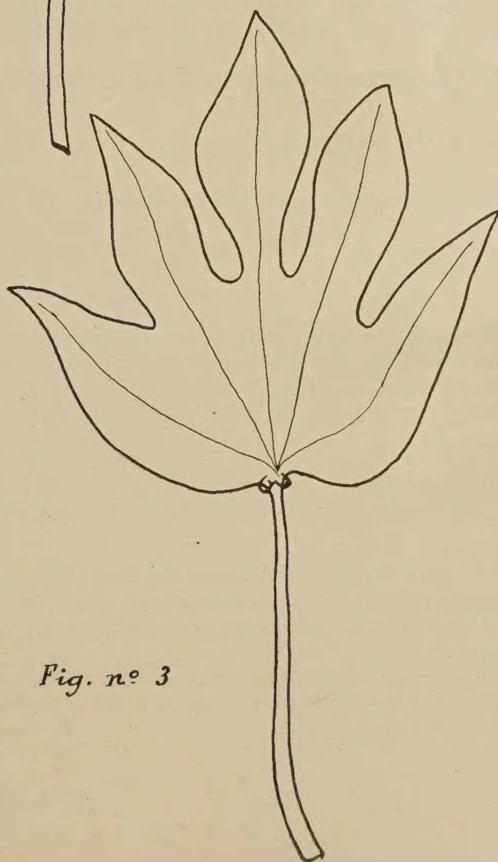


Fig. n° 3

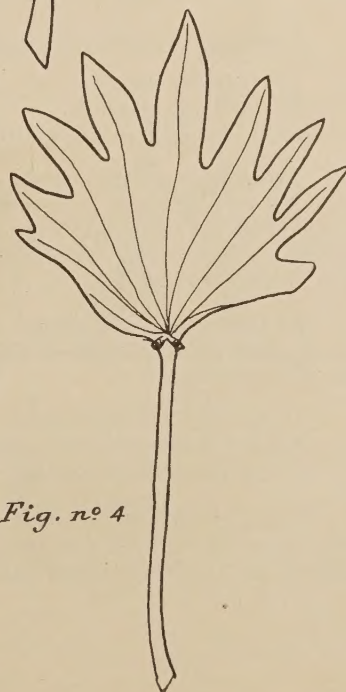


Fig. n° 4



Photo n° 2.
Inflorescence femelle d'abrasin.

certains sont cependant à tendance nettement cordiforme, trilobée ou quinquelobée. P. Larroque, dans ses études sur les complexes héréditaires, signale que des lignées du Tonkin à feuilles lobées accusèrent, en Cochinchine, des tendances cordiformes.

D'après ce même auteur, des lignées du Tonkin, du type cordiforme, donnèrent en Cochinchine des arbres à végétation normale, tandis que des lignées tonkinoises trilobées avaient une végétation très déficiente. Cette question fort complexe, qui peut être mise en parallèle avec celle de la floraison, pourrait donc constituer un facteur important pour la génétique de l'abrasin. Mais à notre connaissance, il n'existe pratiquement pas d'études complètes sur la question (cf. Sélection).

Signalons que les feuilles d'*Aleurites Fordii* sont ovales ou trilobées. Les formes juvéniles sont généralement lobées, les formes adultes cordées. Le limbe est étalé, vert foncé chez les adultes, quelquefois rouge cuivré chez les jeunes feuilles. Légèrement ondulé sur les bords, il est pointu au sommet, arrondi vers la base.

L'épiderme supérieur est luisant, l'épiderme inférieur est mat. Sur les arbres adultes, les limbes ont en général 20 à 25 cm de long sur 20-25 cm de large. Les jeunes arbres (un à trois ans) ont des feuilles beaucoup plus grandes. Nous avons observé sur des arbres de deux ans des limbes de 40 cm de long et 50 cm de large.

Au point d'insertion avec le pétiole, il présente un ou plus fréquemment deux nectaires proéminents cupuliformes. Ces glandes, ordinairement rougeâtres, ont de 1 à 4 mm de diamètre et 2 à 3 mm de haut. Quand la feuille est lobée, elle présente un nectaire à la base de chaque sinus.

Les nervures sont très apparentes, les primaires au nombre de 2 à 9, sont digitées, les autres pennées.

V. Morphologie de l'appareil reproducteur

L'abrasin présente trois types de fleurs diversement réparties ou associées. Ce sont :

1° Les fleurs mâles.
2° Les fleurs femelles.
3° Les fleurs hermaphrodites.

Précisons tout d'abord que ces fleurs hermaphrodites sont rares, sans cependant être exceptionnelles comme nous le verrons par la suite. Ce type de fleurs qui, à notre connaissance, n'avait jamais été constaté par les auteurs, dont nous citons la bibliographie, a été observé sur des arbres du Centre Expérimental de Blao. Notons que la fleur hermaphrodite avait été déjà signalée sur le toung.

A) Description des inflorescences. Ces trois types de fleurs sont portées par des inflorescences appartenant à la variété des cymes paniculées. Selon le sexe des fleurs qui les composent, nous distinguerons :

1° Les inflorescences mâles, c'est-à-dire composées uniquement de fleurs mâles.
2° Les inflorescences femelles, c'est-à-dire composées uniquement de fleurs femelles.
3° Les inflorescences mixtes, c'est-à-dire composées de fleurs mâles et femelles.

Signalons que les fleurs hermaphrodites, que nous avons rencontrées, peuvent apparaître dans chacun de ces trois types d'inflorescences, mais nous n'avons jamais observé d'inflorescence uniquement composée par des fleurs hermaphrodites.


mâle


femelle


hermaphrodite

Types de boutons floraux Fig. n° 5

(grandeur naturelle)


fleur mâle

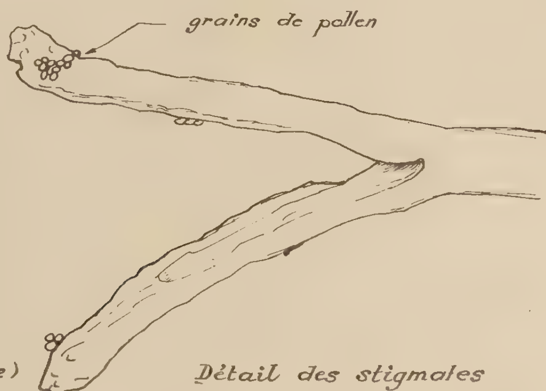
(grandeur naturelle)

Fig. n° 6


pistil

(grandeur naturelle)

Fig. n° 7



Détail des stigmates

Fig. n° 8


Anthère

Fig. n° 9


Déhiscence de l'anthère

Fig. n° 10

Les dimensions de ces inflorescences varient de 10 à 30 cm de long sur 10 à 30 cm de large. Ce sont les inflorescences mâles qui sont les plus grandes.

B) Description des boutons floraux. A chaque type de fleurs correspond un type bien déterminé de bouton floral. Leur forme est caractérisée par les figures n° 5. Dès l'apparition de l'inflorescence, ils sont très faciles à reconnaître. A l'état adulte, ces boutons ont 12 à 20 mm de long et 3 à 6 mm de large. Classés par ordre croissant de taille, nous trouvons les boutons mâles, femelles et hermaphrodites.

C) Description des fleurs. Le calice est vert, tubuleux, s'ouvre en deux valves pointues parcheminées. Il se colore souvent en rouge à l'extrémité. Cette coloration pouvant s'intensifier en cours de floraison.

1° Fleurs mâles. La corolle est composée très généralement par cinq pétales de couleur blanche. Nous avons observé cependant que ce nombre de pétales pouvait varier de quatre à huit. Ces pétales sont oblongs, ondulés légèrement sur les bords, ayant en moyenne 4 cm de long et 1 cm de large. Ils sont libres avec un onglet jaune verdâtre. Cet onglet est souvent teinté de rose ou de rouge pourpre, mais ces dernières couleurs n'apparaissent qu'après épanouissement de la fleur en moyenne deux jours après éclatement du bouton.

Le nombre des étamines varie de trois à quatorze, plus fréquemment de cinq à dix. Elles sont disposées en deux verticilles alternes, les étamines externes étant généralement plus courtes et opposées aux pétales. A la base du verticille, se trouvent cinq petites glandes de couleur jaune.

Les anthères sont introrses, biloculaires et portées par un filet de couleur jaune vert qui, au cours du temps, se colore souvent en rose et quelquefois en pourpre, ces couleurs pouvant gagner le connectif. Nous n'avons jamais observé ces colorations rouges lors de l'ouverture des fleurs. Signalons que sur certaines fleurs mâles, nous avons observé la présence d'un axe central ne portant pas d'anthère au sommet.

Les filets sont soudés entre eux à la base de la fleur. Le grain de pollen sphérique mesure $\frac{7}{100}$ mm. de diamètre en moyenne. L'exine présente un aspect légèrement réticulé.

2° Fleurs femelles. Les pétales sont analogues à ceux des fleurs mâles, mais en moyenne plus longs et plus nettement étalés En nombre moins variable que ceux des fleurs mâles, on en compte cinq et quelquefois sept. Cinq petites staminodes alternent avec les pétales.

L'ovaire est libre, ovoïde, composé très généralement de trois loges, quelquefois quatre ou cinq. A chaque loge ovarienne, correspond un style terminé à l'extrémité par deux gros stigmates linéaires. Comme l'androcée, le pistil est jaune vert, quelquefois teinté de rouge mais toujours velu. Chaque ovaire renferme un seul ovule du type épitrope pendant.

Notons que P. Larroque a classé, d'après la forme des pétales, onze types de fleurs mâles et dix types de fleurs femelles.

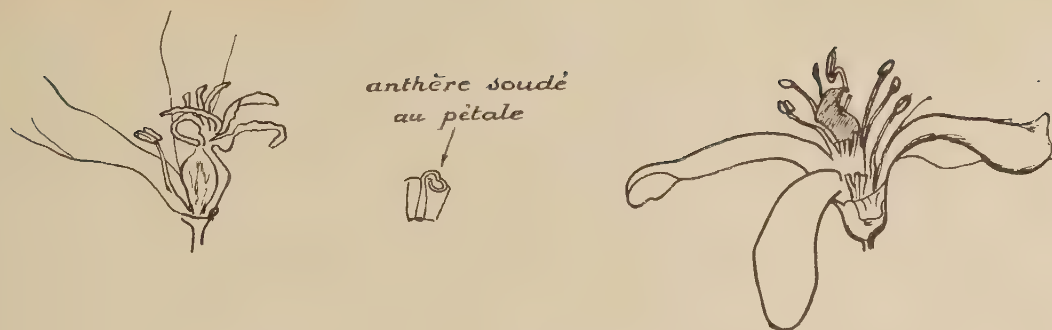
3° Fleurs hermaphrodites. Ces fleurs sont sensiblement plus grandes que les premières, les pétales au nombre de cinq à huit pouvant atteindre 5 cm.

Certaines fleurs sont parfaitement constituées réunissant les caractères moyens des fleurs mâles et femelles. D'autres, au contraire, sont des formes de passage plus ou moins accentuées vers les fleurs mâles ou femelles.

D) Description des fruits. Ce sont les formes et les couleurs respectives des fruits d'*Aleurites montana* et *A. Fordii*, qui permettent le mieux la distinction entre ces deux espèces.

1° *Aleurites montana*. Les fruits sont des drupes verdâtres, ovoïdes, pointues au sommet et aplaties vers la base. La surface est plissée par des arêtes proéminentes dont le nombre est égal à celui des graines : trois à cinq. Entre ces arêtes, on remarque de nombreux plis transversaux, qui donnent au fruit un aspect ridé, réticulé, variqueux. La longueur du fruit varie entre 4 et 6 cm., son diamètre entre 4 et 5 cm, son poids entre 10 et 30 g. Les fruits sont isolés ou groupés en bouquets. Sur des arbres de Blao, nous avons remarqué certains bouquets qui, à maturité, se composent de treize fruits.

Le mésocarpe est charnu, épais, fibreux. L'endocarpe très dur, peut s'ouvrir au sommet à maturité en trois ou cinq valves, mais le plus fréquemment le fruit tombe sans s'ouvrir à maturité. Les fruits contiennent trois à cinq graines le plus fréquemment trois.



Types de fleurs hermaphrodites imparfaites
(grandeur naturelle)
Fig. nº 11

2º *Aleurites Fordii.* Groupées ou isolées, les drupes sont de couleur brunâtre à maturité. De forme moins ovoïde que celle de l'abrasin, les rides de sa surface sont moins accentuées. Le fruit mesure 3 à 8 cm de diamètre, pesant de 12 à 50 g. Il contient très généralement un plus grand nombre de graines que l'abrasin, de trois à sept graines, en moyenne cinq. L'épicarpe est lisse, le mésocarpe fibreux, l'endocarpe coriace mais se brisant plus facilement que celui de l'abrasin.

E) Description des graines. Les graines d'abrasin sont brunes, ovoïdes. A l'intérieur du fruit, le côté externe est voûté, le côté interne, plus aplati, présente en son milieu une couture plus ou moins visible. Le tégument externe est corrodé, légèrement strié. L'assise externe est dure, pierreuse. L'intérieur est tapissé par un tégument interne très fin, blanc, argenté. Le poids de la graine varie entre 3 et 5 g, en moyenne 4 g, soit 30 à 50 % du poids du fruit. Sa longueur est de 2 à 3 cm, sa largeur de 1,2 à 2,5 cm. Les graines de toung sont très généralement plus petites (longueur 2,5 cm, largeur 1,8 cm) avec une base moins large.

A l'intérieur de la graine, se trouve une amande blanc jaunâtre, pesant de 1,5 à 3,0 g, représentant 50 à 65 % du poids de la graine, à pourcentage d'huile de 50 à 70 % du poids. L'embryon est droit avec un albumen épais, charnu, huileux et cotylédons foliacés, larges, aplatis et digitinervés.

VI. Composition des inflorescences

Les fleurs composant les inflorescences sont en nombre variable. Très généralement, ce sont les inflorescences mâles, qui sont les plus fournies, viennent ensuite les inflorescences mixtes, puis les inflorescences femelles.

Parmi plusieurs milliers de comptages d'inflorescences effectués au Centre d'Expérimentation agronomique de Blao, nous avons trouvé jusqu'ici les limites suivantes :

a) Inflorescences mâles : maximum observé : cinq cent trente huit fleurs.

b) Inflorescences mixtes : maximum observé : trois cent quatre vingt quinze fleurs.

Il est à remarquer que dans le cas d'inflorescences très fournies (deux cents fleurs et plus), le nombre de fleurs femelles excède rarement la vingtaine.

c) Inflorescences femelles : maximum observé : soixante sept fleurs.

Nous voyons qu'il existe une importante différence entre les maxima observés pour les inflorescences mâles et femelles. Il est à noter qu'un chiffre moyen n'aurait guère de signification en raison des variations, que nous étudierons, entre les caractéristiques de floraison d'un même arbre au cours du temps et celles de plusieurs arbres pris au même moment. Néanmoins, les chiffres les plus fréquemment rencontrés sont dix à cinquante fleurs par inflorescence.

VII. Prédominances et variations sexuelles

La plupart des auteurs s'accordent à définir l'abrasin comme une plante monoïque, c'est-à-dire, où les fleurs mâles et femelles se retrouvent sur le même arbre.

Des observations, faites au Tonkin, au Nord Laos et sur les plateaux du Centre Viet-Nam, ont montré cependant qu'il existait pour certains arbres une floraison annuelle entièrement mâle, ou entièrement femelle. Nous citerons les exemples suivants :

Une plantation de Xiêng-Khouang (Nord Laos) s'est montrée formée de plus de 40 % d'arbres entièrement femelles. Webster signale au Nyasaland des cas de dioïcité analogues.

Au Centre d'Expérimentation agronomique de Blao, une plantation expérimentale de cent vingt trois arbres a donné en 1951, la répartition suivante, sur des arbres, âgés de cinq ans :

% d'inflorescences mâles par rapport à la totalité des inflorescences	Nombre d'arbres	% de répartition d'inflorescences mâles
0 - 10	1	0,8 %
10 - 20	—	—
20 - 30	—	—
30 - 40	3	2,4 —
40 - 50	10	8,1 —
50 - 60	21	17,1 —
60 - 70	28	22,8 —
70 - 80	36	29,3 —
80 - 90	13	10,6 —
90-100	5	4,1 —
100	6	4,9 —

Il apparaît donc que sur ces cent vingt trois arbres, quatre vingt huit arbres, soit 71 %, ont donné un total d'inflorescences mâles représentant plus de 60% d'inflorescences mâles par rapport à la totalité des inflorescences apparues.

En 1939, Webster, au Nyasaland, a constaté, sur une centaine d'arbres, les chiffres suivants :

% de fleurs femelles	% d'arbres
0	3,2 %
0- 5	35,7 —
5- 30	1,6 —
70- 95	25,2 —
95-100	2,7 —

Ainsi, près de 40 % des arbres observés avaient donné moins de 5 % de fleurs femelles. Webster signale dans d'autres plantations d'abrasins du Nyasaland des taux analogues de 40 à 50 %.

En Birmanie, furent observés des taux de 42 %. Du Sautoy signale en Afrique du Sud des taux de 60 %.

Il serait très intéressant de connaître si certains arbres d'aspect dioïque le demeurent au cours du temps. Cette question n'a pas encore été étudiée avec précision à notre connaissance. De nombreuses observations ont prouvé cependant qu'un abrasin, entièrement mâle ou femelle une année durant, peut être monoïque l'année suivante. Il semblerait donc que cette dioïcité de certains arbres ne soit pas définitive, mais temporaire. De nombreux observateurs, par contre, ont mis en évidence le phénomène de prédominance sexuelle, c'est-à-dire que certains abrasins ont tendance à former une forte majorité de fleurs du même sexe.

Des observations florales effectuées en 1929 et 1930 au Tonkin, sur cinq cent vingt neuf arbres, donnaient les renseignements suivants :

% de fleurs femelles	% d'arbres par catégorie	
	1929	1930
0	29,5	22,8
0 - 5	15,6	22,0
5 - 15	4,8	5,5
15 - 25	3,8	3,7
25 - 40	2,8	2,5
40 - 60	4,8	3,8
60 - 75	2,5	3,3
75 - 85	3,5	4,2
85 - 92	2,8	2,2
95-100	9,7	14,3
100	20,0	15,7

Des observations effectuées sur deux arbres du Centre d'Expérimentation agronomique de Blao : FB. 1, âgé de trois ans en 1919, et SB. 34, âgé de douze ans environ en 1949, nous ont donné les résultats suivants :

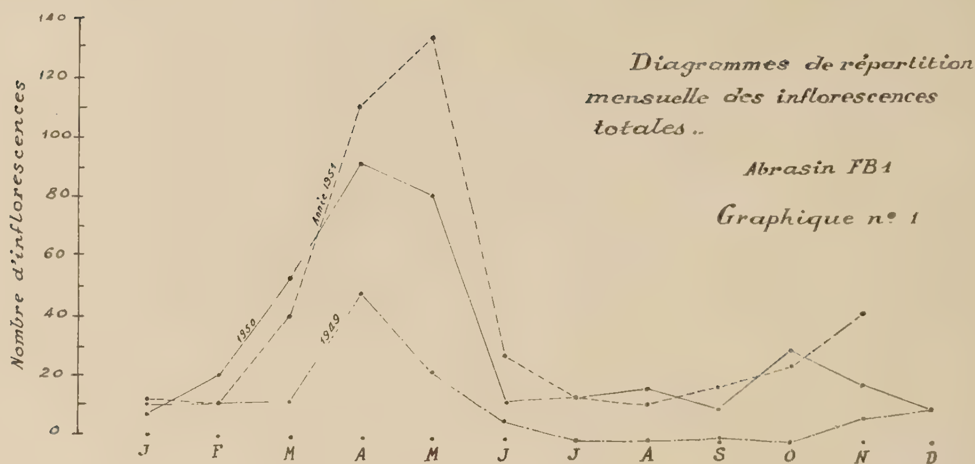
	Année	Total des fleurs apparues	Nombre de fleurs			Pourcentage de fleurs		
			Mâles	Femelles	Hermaphrodites	Mâles	Femelles	Hermaphrodites
Abrasin FB.1 ..	1949	8.377	6.831	1.515	31	81,5	18,1	0,4
	1950	44.187	40.252	3.766	169	91,1	8,5	0,4
	1951	57.185	51.774	5.105	306	90,5	9,0	0,5
Abrasin SB.34 ..	1949	32.397	25.921	16.449	27	61,0	39,0	0,06
	1950	10.573	3.893	6.680	0	37,0	63,0	0
	1951	118.834	81.924	36.909	1	68,9	31,1	0

A titre indicatif, nous citerons les chiffres obtenus sur ces deux arbres, non plus par comptage des fleurs, mais par comptage des inflorescences. Nous obtenons :

	Année	Nombre d'inflorescences totales	Nombre d'inflorescences			Pourcentage d'inflorescences		
			Mâles	Femelles	Mixtes	Mâles	Femelles	Mixtes
Abrasin FB.1 ..	1949	113	16	18	79	14,1	15,9	70,0
	1950	328	107	9	212	32,6	2,8	64,6
	1951	438	137	40	261	31,3	9,1	59,6
Abrasin SB.34 ..	1949	669	55	63	551	8,1	9,3	82,6
	1950	299	13	103	183	4,3	34,5	61,2
	1951	1.343	126	247	970	9,4	18,4	72,2

Nous voyons que durant trois ans, la floraison femelle ou nombre de fleurs femelles de l'arbre FB. 1 varie entre 9 et 18 %, celle de l'arbre SB. 34 varie dans de plus grandes limites : 31 à 63 %. Ces deux arbres, essentiellement monoïques, nous montrent que si l'on peut parler de prédominances sexuelles de l'abrasin, celles-ci néanmoins peuvent varier entre des limites très lâches au cours du temps pour un même arbre.

L'origine de ces variations et prédominances semble très mal connue. D'après Engelbeen, certains auteurs l'attribueraient au milieu. D'après Webster, il faudrait y voir un caractère héréditaire. Abbot estime que la différenciation sexuelle est fort dépendante de la vigueur de l'arbre. Les arbres vigoureux auraient tendance à une prédominance femelle. C. C. Webster signale que la fumure est sans influence sur la nature de la floraison. L'étude de ces questions apparaît très importante pour l'obtention d'une production grainière régulière et pour l'orientation d'une sélection de l'abrasin.



Abrasin SB34

Graphique n° 2

Nombre d' inflorescences

818
410
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0

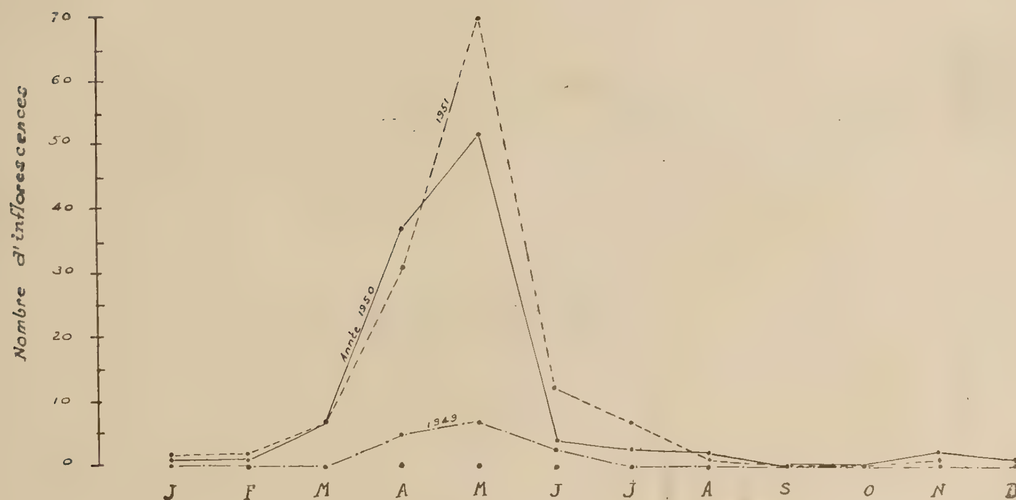
Année 1949
1950
1951

J F M A M J J A S O N D

Diagrammes de répartition mensuelle des inflorescences mâles

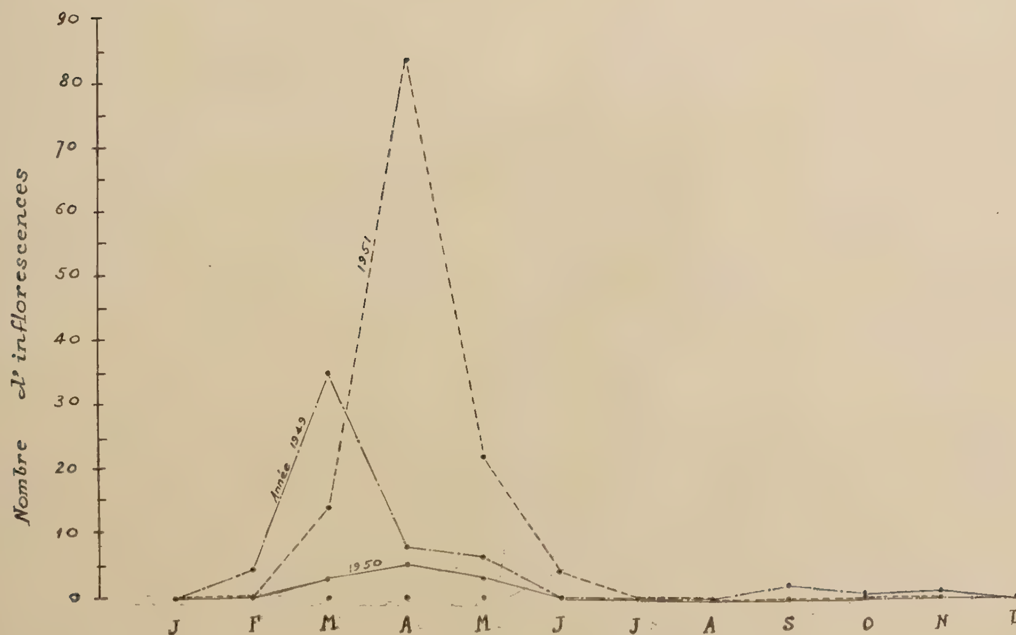
Abrasin FB 1

Graphique n° 3



Abrasin SB 34

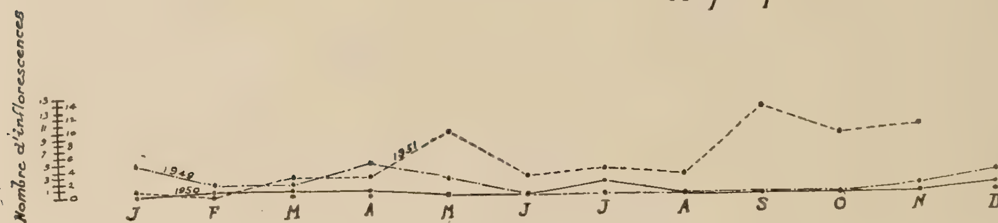
Graphique n° 4



Diagrammes de répartition mensuelle des inflorescences femelles

Abrasin FB1

Graphique n° 5



Abrasin SB 34

Graphique n° 6

Nombre d' inflorescences

150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

1951
Année 1950
1949

J F M A M J J A S O N D

Diagrammes de répartition mensuelle des inflorescences mixtes

Abrasin FB 1

Graphique n° 7

Nombre d'inflorescences

0 10 20 30 40 50 60 70 80

1950 1951 1949

J F M A M J J A S O N D

Abrasin SB 34

Graphique n° 8

Nombre d'inflorescences

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 307 592

Année 1949 1951 1950

J F M A M J J A S O N D

VIII. Rythmes de floraison de l'abrasin

Les travaux de E. M. Castagnol, P. Billaux, A. Chavancy ont montré, pour l'Indochine, qu'au point de vue écologique, les conditions climatiques ont une influence très marquée sur la floraison. Cette influence se manifeste sur :

a) Durée de floraison. Dans le Nord de l'Indochine, floraison de courte durée (un mois et demi). Dans le Sud, floraison beaucoup plus longue (cinq à six mois). Les graphiques n°s 1 à 8, fournissent l'allure des floraisons mensuelles des deux arbres du Centre d'Expérimentation agronomique de Blao, précédemment signalés. Mais il est intéressant de noter que l'époque de floraison en Nord Viet-Nam correspond au maximum de floraison en Sud Viet-Nam.

b) Composition des inflorescences. Dans le Nord de l'Indochine, il y a une séparation beaucoup plus nette entre les floraisons mâles et femelles (la proportion des arbres entièrement femelles peut y dépasser 40 %). Dans cette aire, les inflorescences mixtes sont relativement rares. C'est l'inverse qui se produit dans le Sud, où, à Blao par exemple, les inflorescences mixtes prédominent nettement.

Au Nyasaland, C. C. Webster distingue deux types d'inflorescences mixtes. A savoir :

- un type d'inflorescence mixte à prédominance de fleurs mâles et dont les fleurs femelles sont stériles,
- un type d'inflorescence mixte à prédominance femelle et dont les fleurs femelles sont fertiles. Ce dernier type, plus rare que le précédent, se rencontre en général au Nyasaland, sur les abrasins à prédominance mâle.

IX. Développement des boutons floraux

L'inflorescence commence à épanouir ses premiers boutons environ vingt à quarante jours après son apparition. Les boutons atteignent leurs dimensions maxima un à deux jours avant épanouissement. Le calice se déchire par le sommet en deux ou trois lobes, la pointe des pétales apparaît, et, pour les fleurs femelles, il arrive quelquefois que le sommet des stigmates dépasse d'environ 1 mm le sommet de la corolle encore non épanouie.

A) Epanouissement. En considérant comme critère d'épanouissement, le dégagement des styles et des étamines, les chiffres suivants furent observés à Buitenzorg.

Type de fleurs	Nombre d'inflorescences	Nombre de fleurs	Heures d'épanouissement								
			6 h.	8 h.	10 h.	12 h.	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.	22 h.
Femelles	10	148	6	58	36	19	12	10	5	2	—
Mâles	14	839	85	275	207	150	47	43	20	9	3

L'épanouissement avait donc lieu toute la journée avec un maximum entre 8 et 10 heures du matin. Des observations effectuées à Blao nous ont donné des résultats analogues.

Les pétales rosissent à la base environ un jour après épanouissement. Cette coloration s'accentue jusqu'à leur chute, qui se produit deux à trois jours après leur apparition. Il en est de même des étamines, dont les filets, commençant à rosir un jour après apparition, sont plus nettement rouges deux jours après ; puis, la fleur tombe deux à quatre jours après déchirement du calice.

Pour les fleurs femelles, les styles et stigmates commencent à brunir et se dessécher vers le troisième jour après leur apparition. En cas de fécondation, ils peuvent quelquefois subsister au sommet du jeune fruit jusqu'à l'âge de un mois, puis ils tombent.

Dans le cas des inflorescences mixtes, les fleurs femelles ou les fleurs hermaphrodites apparaissent toujours avant les fleurs mâles, soit trois à quinze jours avant. Pour des inflorescences mixtes très fournies, on observe parfois un synchronisme entre l'épanouissement des premières fleurs mâles et des dernières fleurs femelles.

L'épanouissement total d'une inflorescence peut durer de sept à trente jours, trente trois jours est le maximum que nous ayons observé pour les inflorescences très fournies. Les dessins n°s 12-14 donnent des exemples d'épanouissement typique observés à Blao.



PHOTO n° 3.
Sachets de fécondation artificielle sur abrasin du C. E. A. de Blao (juin 1951).

B) Morphogénèse florale. Par des méthodes micrographiques, L. P. MAC CANN avait étudié en 1940 aux U. S. A. la formation et la différenciation des ébauches florales sur les bourgeons d'*Aleurites Fordii*. En 1950, s'inspirant de ces méthodes, deux auteurs chinois SIU MING CHAN et LAI YUNG LI étudièrent à Fou Tcheou cette question pour l'*Aleurites montana*. Ils reconnurent sur l'abrasin les quatre stades de formation déjà cités par MAC CANN pour le toung. A savoir par ordre chronologique :

a) Stade de préinitiation. L'observation ne montre aucune différenciation du bouton floral d'abrasin.

b) Stade de prédétermination. On observe la formation d'un axe méristématique large et uniformément étendu. Sur le pourtour de sa base, se forment deux ou trois lobes, analogues de taille et d aspect, dont le développement ultérieur donnera les sépales.

c) Stade de détermination. Les fleurs de sexe mâle et femelle sont déjà suffisamment différenciées pour qu'on puisse les reconnaître. Sur la face extérieure du méristème, les fleurs mâles donnent naissance au « stamen primordia » et les fleurs femelles aux pétales. Ces protubérances entourent un méristème en forme de dôme.

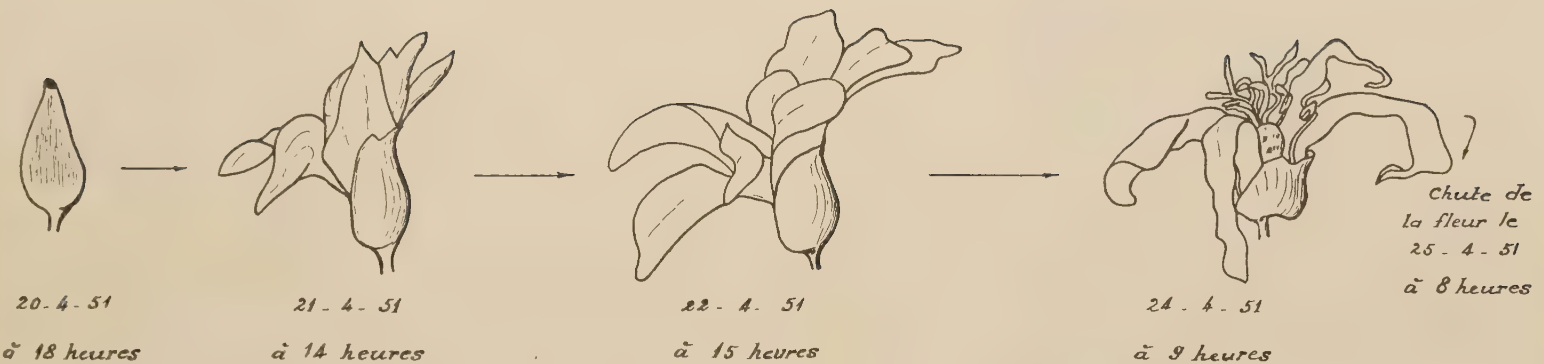
d) Stade avancé. Les carpelles apparaissent. Le jeune pistil présente sur la face extérieure cinq lobes. Le centre en forme de coupe deviendra ultérieurement l'ovaire de la fleur.

Ces auteurs enregistrèrent pour chacun des stades décrits leurs durées respectives. Ces dernières, exprimées à l'aide du calendrier chinois, correspondent aux époques suivantes du calendrier grégorien.

	Début	Maximum	Fin
Stade de préinitiation	—	—	19 octobre
Stade de prédétermination	4 septembre	19 octobre	13 décembre
Stade de détermination	19 octobre	1er décembre	9 avril
Stade avancé	24 novembre	20 décembre	2 mai

On note qu'après le stade avancé, le bouton passe à l'état latent, se développe ensuite très rapidement pour fleurir à la fin du mois de mai. Les mêmes auteurs remarquèrent sur le toung les stades décrits par MAC CANN, mais les étapes de différenciation étaient sensiblement plus rapides sur le toung que sur l'abrasin. Sur le toung par exemple, le stade avancé se terminait en décembre, le bouton passait à l'état latent pour se développer ensuite rapidement et fleurir en mai. La floraison de l'abrasin se trouvant en retard d'environ une semaine sur celle du toung.

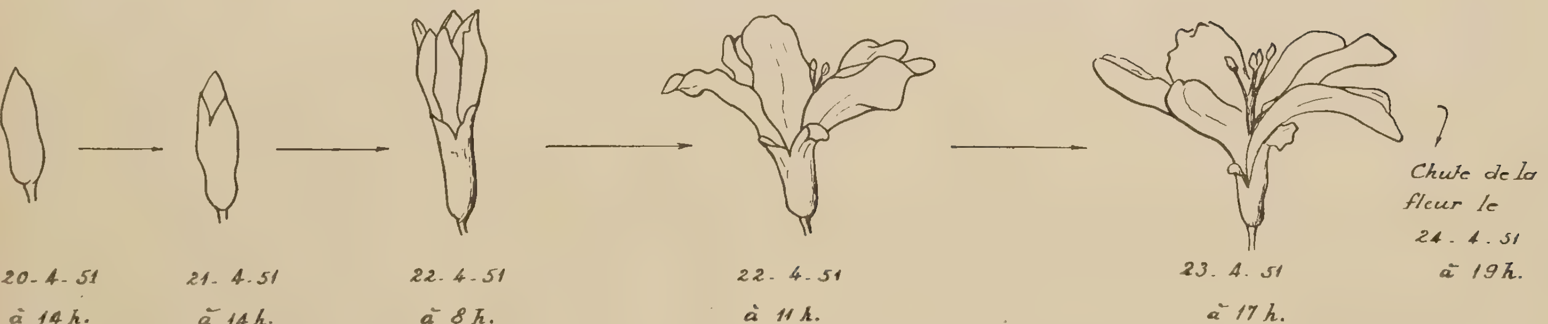
Il est certain que les époques citées peuvent varier avec la latitude et plus généralement avec les conditions météorologiques. Ces travaux mettent cependant en évidence un fait extrêmement intéressant. A savoir : la détermination du sexe de la fleur environ neuf mois avant son apparition. En conclusion, toute action ayant pour but d'influencer la floraison, fumure par exemple, ne sera sensible que compte tenu de ce délai.



Evolution d'une fleur hermaphrodite

(grandeur naturelle)

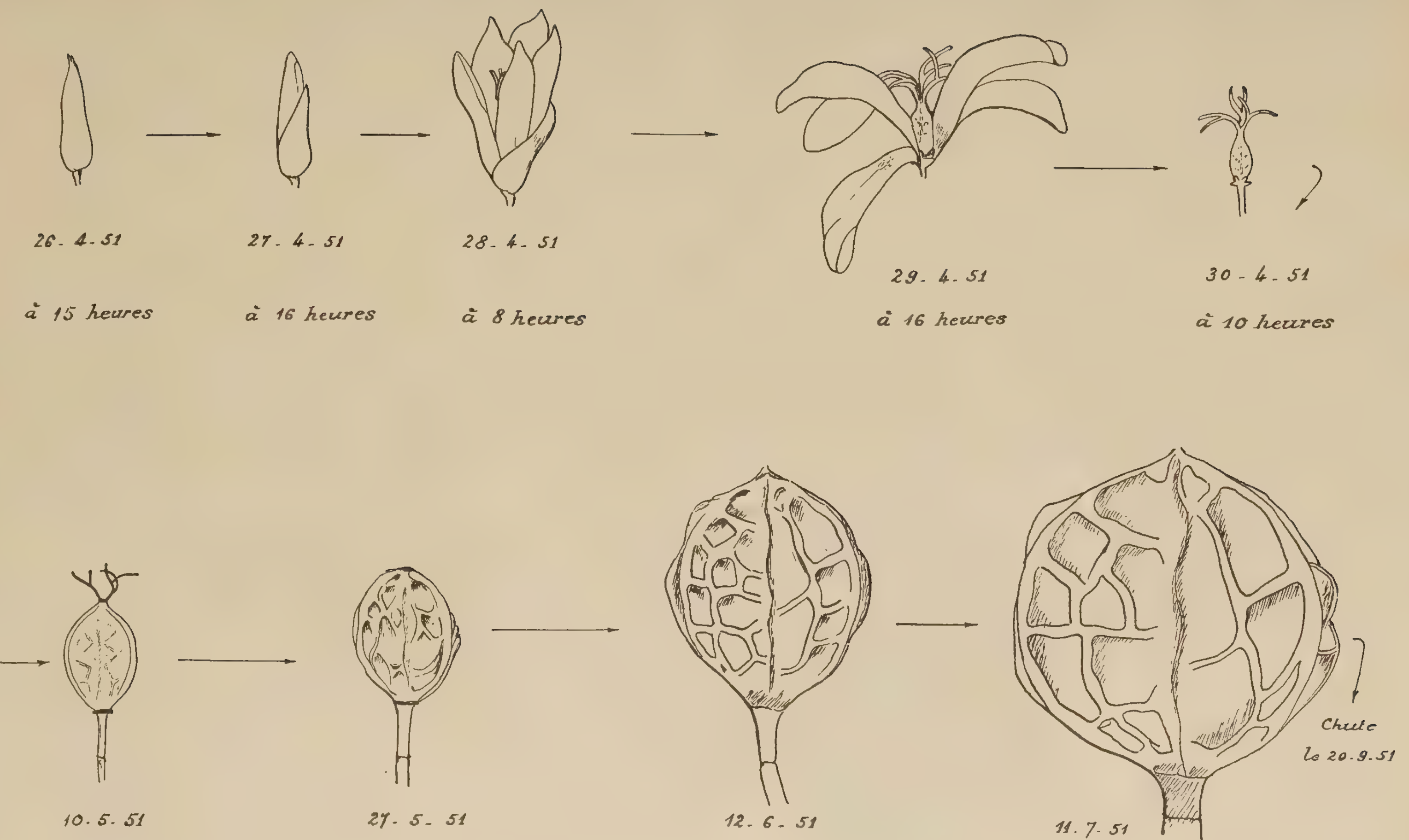
Fig. n° 12



Evolution d'une fleur mâle

(grandeur naturelle)

Fig. n° 13



Evolution d'une fleur femelle
(grandeur naturelle)
Fig. nº 14

X. Pollinisation

La pollinisation de l'abrasin est effectuée par les insectes et par le vent. Pour déterminer la part respective de ces deux modes de transport des grains de pollen, une série d'expériences est en cours au Centre d'Expérimentation agronomique de Blao. Sans en posséder encore les résultats, nous signalerons cependant que des récoltes d'insectes visitant les fleurs mâles et femelles nous ont permis de recueillir une centaine d'espèces de Diptères et d'Hyménoptères. La détermination de ces dernières est actuellement en cours. Néanmoins, sur cet ensemble, une demi-douzaine d'espèces seulement s'est montrée susceptible de véhiculer du pollen. A l'aide d'un dispositif de plaques gélatinées et d'un compteur de grains de pollen, nous essayons actuellement de déterminer l'importance de la pollinisation anémophile.

Sans posséder encore les résultats de ces expériences, il semble cependant que malgré l'abondance des insectes, qui visitent les fleurs à l'époque de la floraison, la pollinisation par le vent joue le principal rôle. Ce rôle semblerait encore plus important dans les régions où la période de floraison est particulièrement courte (Nord Viet-Nam par exemple).

Notons que cette question qui, à notre connaissance, fut jusqu'à présent, à peine étudiée, peut jouer un rôle considérable dans l'augmentation de la productivité d'une plantation d'abrasins.

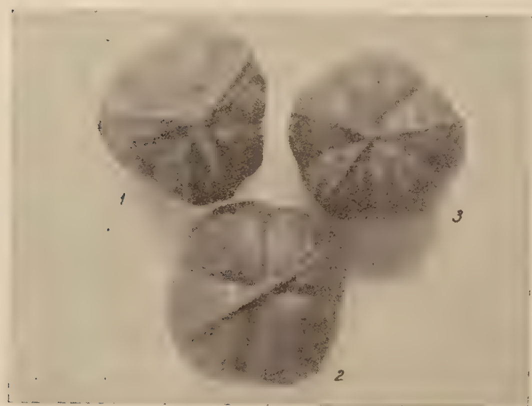


Photo n° 4.

Types de fruits d'abrasin.

1. Fruit à 3 graines. — 2. Fruits à 4 graines. 3. Fruit à 5 graines.

C. C. Webster avait déjà signalé, en Afrique, une insuffisance de pollen à l'origine de faibles récoltes. D'après ce même auteur, une pollinisation artificielle totale était susceptible d'augmenter de 24 % la mise à fruit.

Des expériences de pollinisation artificielle effectuées au Centre d'Expérimentation agronomique de Blao, en 1951, nous ont très nettement montré que la chute précoce de petits fruits âgés de vingt à trente jours, et dont le nombre représentait en moyenne 30 à 40 % de la totalité des fleurs femelles épanouies, correspondait à une non-fécondation par absence de pollinisation. Signalons que cette chute précoce de petits fruits n'est pas à confondre avec la chute prématurée, qui se produit sur des fruits beaucoup plus âgés (cf. Productivité).

Une action en vue d'augmenter la pollinisation pourrait donc être susceptible de doubler et peut-être tripler le rendement. Nous poursuivons actuellement l'étude de cette question.

XI. Hybridation

1° Rôle de l'auto-fécondation et de la fécondation croisée chez l'abrasin.

Des essais conduits à Buitenzorg avaient montré que l'abrasin n'était pas autostérile. En 1951, une série d'essais de pollinisation artificielle, entrepris au Centre d'Expérimentation agronomique de Blao, nous ont permis d'obtenir les résultats suivants :

a) La fécondation d'une fleur femelle réussit avec du pollen provenant d'une fleur mâle située sur la même branche de l'arbre.

b) La fécondation réussit avec du pollen pris sur une fleur mâle située sur une autre branche de l'arbre.

c) La fécondation réussit avec du pollen provenant d'un autre abrasin.

En conclusion, l'abrasin est autofertile, mais la fécondation croisée avec un autre arbre ne présente aucune difficulté.

Signalons que, pour ces essais, la pollinisation fut effectuée sous des sachets en toile à

maille très serrée, la toile moustiquaire ne présentant pas une garantie suffisante en raison du rôle joué par le vent et certains insectes de très petite taille. Le pistil des fleurs femelles était dégagé et les stigmates pollinisés un jour avant éclatement du bouton femelle. Des observations complémentaires nous ont montré que, dans la nature, il est très rare qu'une fleur femelle soit fécondée par une fleur mâle de la même inflorescence mixte, en raison du retard d'ouverture des fleurs mâles déjà précédemment signalé. Il se présente quelquefois des cas de synchronisme avec possibilité de ce mode de fécondation dans certaines inflorescences mixtes très fournies.

Quand les arbres tendent vers la diœcie, la fécondation croisée joue le principal rôle.

Il semblerait que l'auto-fécondation naturelle de l'*A. Fordii* soit beaucoup plus fréquente que celle de l'*A. montana*.

2º Hybridation de l'abrasin avec le toung.

Des essais d'hybridation interspécifique entre *Aleurites Fordii* et *Aleurites montana* furent entrepris en 1927 aux U. S. A. par W. A. Corver en prenant pour géniteur mâle l'abrasin. B. Smits et W. Kilby signalent que les premiers essais entrepris à la Station expérimentale de Floride réussirent, mais les arbres, qui en résultèrent, se montrèrent stériles. W. Kilby signale que ces travaux furent repris par la suite à l' « Experimental Tung Farm » et produisirent des hybrides F. 1 qui fleurirent avec prédominance mâle, mais dont certains se montrèrent fertiles. Ces hybrides avaient un retard de floraison d'environ un mois par rapport au toung. Il signale en outre que le back cross avec *Aleurites Fordii* a pleinement réussi. C. C. Webster a observé des résultats analogues en Afrique.

Cette hybridation interspécifique apparaît donc particulièrement intéressante pour les Etats-Unis, où l'on a cherché à combiner la vigueur et la floraison tardive de l'abrasin avec la résistance au froid et la productivité du toung. Actuellement, tous les hybrides interspécifiques obtenus semblent cependant être moins productifs que l'abrasin.

Signalons que les travaux de Bakhtaze et Graner ont montré que le nombre chromosomique d'*Aleurites Fordii* était 2 n = 22.

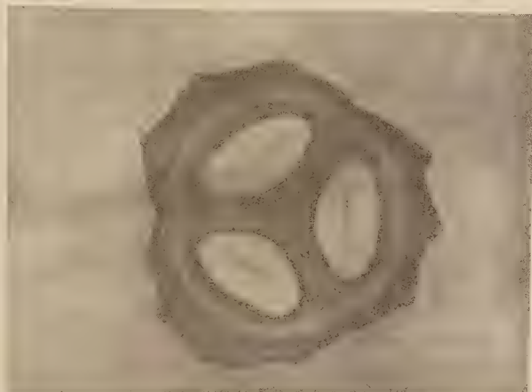


Photo nº 5.

Coupe transversale d'un fruit d'abrasin.

XII. Productivité

L'abrasin étant cultivé en vue de l'extraction de l'huile contenue dans la graine, c'est l'importance de la production fruitière qui constitue le principal facteur de rendement. Le fruit mûr tombe très généralement de l'arbre. La maturité est atteinte à Blao, à l'âge de cinq à six mois.

Nous sommes encore très mal renseignés quant à l'âge de la récolte maxima et quant à la durée de son maintien. Le maximum de production d'un arbre observé à Blao fut de 60 kg de graines pour un individu âgé d'une douzaine d'années. C. C. Webster signale un arbre de la Station de Zomba ayant produit une récolte annuelle de 125 livres de graines. Il semblerait donc que la production maxima d'un arbre de plantation ne dépasse pas actuellement 60 à 65 kg de graines. Ce rendement pouvant être atteint par des arbres âgés de dix à douze ans.

L'arbre commence à entrer en production à l'âge de trois ans (récolte de l'ordre de 1 à 2 kg de graines par arbre). Cette production croît alors assez rapidement avec l'âge pour atteindre 5 à 20 kg de graines à l'âge de cinq ans.

L'irrégularité de sa production constitue un des principaux handicaps de sa culture. Nous avons précédemment mentionné l'extrême variabilité des phénomènes de floraison. Elle en constitue très certainement la principale cause. Nous sommes encore mal renseignés sur l'évolution des floraisons de l'arbre. Nous citerons, à titre indicatif, les résultats des observations faites au Centre d'Expérimentation agronomique de Blao, durant les années 1949, 1950, 1951. Ces observations furent faites sur les deux abrasins précédemment cités, à savoir : FB.1 âgé de trois ans en 1949 et SB. 34 âgé de douze ans environ en 1949.

1° Pourcentage de fruits mûrs par rapport au nombre total de fleurs femelles apparues, soit : P. 1.

	Année	Nombre de fleurs femelles apparues	% de fleurs femelles apparues par rapport au total des fleurs	Nombre de fruits	P. I.	Récolte en kg de graines
Abrasin FB.1	1949	1.515	18,1 %	91	6 %	0,8
	1950	3.766	8,5 —	488	13 —	5,0
	1951	5.105	9,0 —	688	13 —	8,0
Abrasin SB.34	1949	16.449	39,0 %	1.706	10 %	15,0
	1950	6.680	63,0 —	879	13 —	9,0
	1951	36.909	31,1 —	3.351	9,3 —	35,0

Remarque : En 1949, l'arbre FB.1 a souffert d'un orage de grêle.

Nous voyons que l'importance de la production grainière dépend étroitement du nombre de fleurs femelles apparues. Il est intéressant de noter que le pourcentage de fruits mûrs par rapport au nombre total de fleurs femelles apparues, est assez constant (9 à 13 %).

Une question intéressante se pose : un abrasin à prédominance femelle est-il plus productif qu'un abrasin à prédominance mâle ? Si nous définissons une prédominance nettement femelle par un pourcentage supérieur à 50 % de fleurs femelles apparues par rapport à la totalité des fleurs apparues, nous voyons qu'en 1951 l'arbre FB. 1 à prédominance femelle de 9 % a livré 8, 0 kg de graines, tandis que SB. 34 à prédominance femelle de 63 % a livré 9,0 kg de graines. Il semblerait donc que, dans ce cas de faible récolte relative, la prédominance sexuelle n'entre guère en jeu.

Signalons que d'après C. C. Webster, les abrasins du Nyassaland à prédominance mâle donnent presque toujours de faibles récoltes. D'après cet auteur, de tels arbres donnent, même à dix ans, des récoltes inférieures à 2, 5 kg de graines.

Si nous sommes encore mal renseignés sur cette question, en raison des difficultés de comptage, il semble cependant que les très hauts producteurs (récolte supérieure à 25 kg de graines), soient des arbres à nette prédominance femelle.

2° Pourcentage de chute prématurée des fruits par rapport au nombre total des fleurs femelles apparues, soit : P. 2.

La chute prématurée des fruits se produit sur les fruits âgés de deux à cinq mois. Les comptages effectués à Blao sur ces deux arbres placés dans des conditions de végétation identiques, nous ont montré que ce pourcentage était compris entre 2 et 8 %.

3° Pourcentage de petits fruits parthénocarpiques par rapport au nombre total des fleurs femelles apparues, soit : P. 3.

Nous avons déjà mentionné l'observation faite à Blao, de formation de fruits non fécondés tombant à l'âge de vingt à trente jours (cf. Pollinisation). Les comptages effectués nous ont montré que ce pourcentage se situait aux environs de 35 %.

4° Pourcentage de fleurs femelles coulées par rapport au nombre total de fleurs femelles apparues, soit : P. 4.

Ce pourcentage, qui correspond aux fleurs femelles non fécondées, tombant au plus tard cinq jours après leur éclosion, se situait aux environs de 50 %.

En conclusion, si nous considérons l'évolution schématique de la floraison de ces deux arbres, nous aurons : 100 = P. 1 + P. 2 + P. 3 + P. 4. Soit pour cent fleurs femelles apparues :

cinquante fleurs coulées,
trente cinq fruits parthénocarpiques,
deux à huit fruits tombés avant maturité,
treize à sept fruits mûrs.

Ceci ne constitue bien entendu qu'une indication individuelle, qui montre cependant l'importance de deux facteurs limitatifs de rendement, à savoir :

la formation de fruits parthénocarpiques,
l'importance de la coulure.

Germination de la graine d'abrasin



Germination de la graine
(grandeur naturelle)
Fig. n° 15



Une feuille cotylédonnaire
(grandeur naturelle)
Fig. n° 16

Plant âgé de 25 jours
(1/2 grandeur naturelle)
Fig. n° 17



Photo n° 6.

Inflorescence mixte d'abrasin.

Les fleurs femelles sont écloses
tandis que les fleurs mâles sont encore en boutons.

Nous examinerons, au cours du présent exposé, quelques autres aspects de la productivité de l'abrasin.

XIII. Germination de la graine

Mise en sable humide, la graine germe au bout de dix à quatre vingt jours, pour une température ambiante de 25° C. Cette durée fort variable est fonction de son état de dessiccation. Une graine récemment extraite d'un fruit mûr pouvant germer en une dizaine de jours, tandis qu'une graine fortement desséchée n'éclate quelquefois qu'au bout de trois mois de stratification.

La germination est épigée mais les cotylédons peuvent rester à la surface du sol ou s'élever à une vingtaine de centimètres de hauteur. Les feuilles cotylédonaires apparaissent rarement. Elles restent le plus souvent plaquées à l'albumen et pourrissent rapidement. La radicule apparaît la première, la tigelle se dégageant une quinzaine de jours après l'apparition de la radicule.

A l'origine, le système radiculaire est assez nettement pivotant, mais les racines adventives (cinq, généralement, à l'origine) se multiplient rapidement. Le système radiculaire d'un plant âgé de six mois présente, en général, un pivot assez court (20-30 cm) complété par un abondant système fasciculé.

XIV. Multiplication végétative

1° Greffage. La greffe de l'abrasin sur son espèce ne présente aucune difficulté. La littérature signale de nombreux essais concluants faits sous des latitudes diverses (Viet-Nam, Laos, Indonésie, Afrique du Sud, Afrique centrale). Signalons qu'à la Station agronomique de Banmethuòt, ce procédé est couramment utilisé pour l'amélioration des jardins autochtones d'abrasins. Il est signalé qu'à Java la greffe de l'*Aleurites montana* sur lui-même produirait des plants à ramification plus lourde et plus cassante que celle du seedling. Elle se pratique le plus couramment, soit sous forme de greffe en écusson, analogue à celle de l'hévéa par exemple, soit sous forme de greffe en placage. Cette réussite générale du greffage d'*Aleurites montana* constitue un très sérieux avantage pour la multiplication végétative rapide d'un bon matériel de plantation.

Il est intéressant de constater que l'*Aleurites Fordii*, par contre, se greffe difficilement sur lui-même. De nombreux essais tentés à la Station de Gainesville, il ressort que le pourcentage de réussites est faible et les arbres obtenus très généralement inférieurs aux seedlings.

Signalons en U. R. S. S. la réussite du greffage d'*Aleurites Fordii* sur l'*Aleurites cordata* (G. Z. Khutsihvili). A Java, des essais de greffage d'*Aleurites montana* sur *Aleurites moluccana*

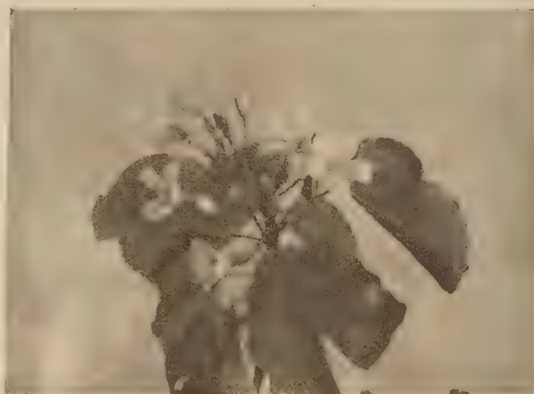


Photo n° 7.

Inflorescence mixte d'abrasin.

Les fleurs mâles sont épanouies
tandis que les fleurs femelles sont déjà fécondées.

ont donné de faibles pourcentages de réussite. E. Borel signale qu'à Phu-Hô, des essais de greffage d'*Aleurites Fordii* sur *Aleurites montana* ont réussi, mais n'ont pas amélioré le rendement. C. C. Webster signale l'influence nanifiante d'*A. Fordii* utilisé comme porte-greffe d'*A. montana*.

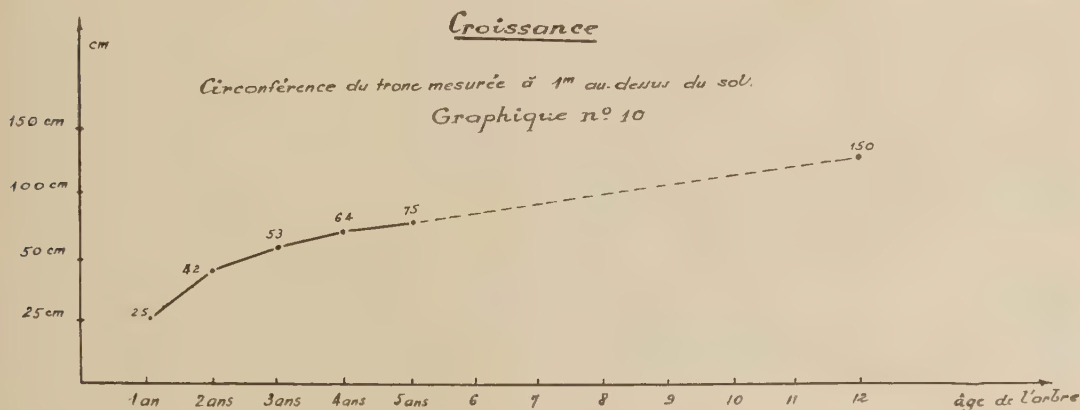
2° Bouturage. Si l'abrasin se greffe facilement, son bouturage semble, par contre, difficile. Des essais de boutures de tiges, avec ou sans application d'auxines, furent tentés à Blao et échouèrent complètement. D'autres auteurs signalent des résultats analogues sur l'*Aleurites montana* (boutures de tiges ou de racines).

Signalons que, sur le toung, quelques succès furent obtenus en Floride avec des boutures de racines traitées à l'acide indolacétique (20 % de réussites).

3° Marcottage. Le marcottage semble difficile. Webster signale avoir cependant obtenu des marcottes racinées.

XV. Croissance

Nous limiterons ce paragraphe à quelques observations faites sur des arbres de collection du Centre d'Expérimentation agronomique de Blao. Les courbes des graphiques n°s 9-10 nous donnent l'allure de la croissance de ces arbres placés dans de bonnes conditions de végétation.



Elles sont limitées à des mensurations de la hauteur maxima de l'arbre au cours du temps, et de la circonférence du tronc à 1 m au-dessus du sol. Elles font apparaître les faits suivants :

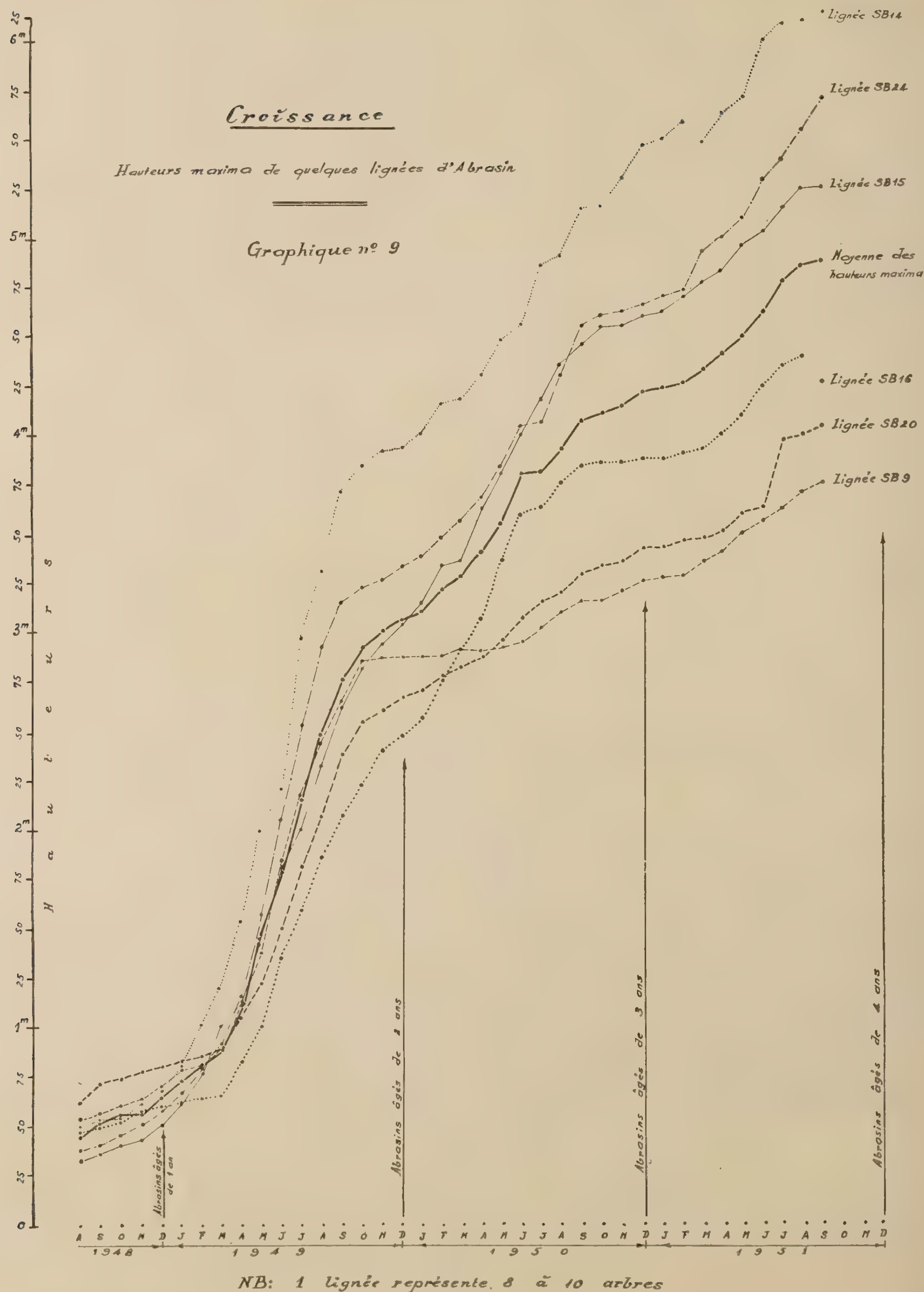
1° L'abrasin est un arbre qui croît rapidement en hauteur. En effet, un arbre âgé de un an (âge de plantation : cinq à six mois pour ceux issus de pépinière) atteint environ 80 à 150 cm de hauteur. Cette taille est de 3 m à deux ans, 6 m à quatre ans. Si nous considérons qu'un arbre adulte ne dépasse pas, à notre connaissance, 12 m de hauteur, nous voyons que la moitié de sa taille maxima est atteinte à l'âge de quatre ans. Signalons à ce sujet que nous sommes mal renseignés sur la longévité de l'arbre. D'après Hoh, l'abrasin pourrait vivre jusqu'à cent ans (maximum de production atteint vers vingt cinq à trente ans).

2° Les mensurations de la circonférence du tronc à 1 m du sol montrent que celle-ci peut atteindre 75 cm pour un arbre âgé de cinq ans. Sur le plus grand abrasin observé à Blao (âge : une douzaine d'années), nous avons enregistré 152 cm. Dans son jeune âge, l'arbre croît surtout en hauteur, tandis qu'à sa maturité, il tend surtout à augmenter son diamètre et sa ramification. Signalons que l'on peut considérer le stade adulte atteint à l'âge de sept ans.

Il reste bien entendu que ces observations ne fournissent qu'un ordre de grandeur (cf. les précédentes remarques relatives aux divers types de port de l'abrasin).

XVI. Types de bourgeons et étude de leur développement

Nous recherchons actuellement, au Centre d'Expérimentation agronomique de Blao, s'il n'existerait pas sur l'abrasin divers types de bourgeons comparables par exemple aux dards, bourses, lambourdes, boutons à fleurs, que l'on rencontre sur certains arbres fruitiers, le poirier


Croissance
Hauteurs maxima de quelques lignées d'Abrasin
Graphique n° 9
Lignée SB14
Lignée SB24
Lignée SB15
Moyenne des hauteurs maxima
Lignée SB16
Lignée SB20
Lignée SB9
Hauteurs
6m
5m
4m
3m
2m
1m
0
Abrasins âgés de 1 an
Abrasins âgés de 2 ans
Abrasins âgés de 3 ans
Abrasins âgés de 4 ans
A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D
1948
1949
1950
1951
NB: 1 lignée représente 8 à 10 arbres

par exemple. Cette étude devant servir, si besoin est, à définir une taille fruitière rationnelle de l'abrasin.

Sans être encore en mesure d'en livrer les résultats, signalons que nous avons cependant distingué :

des bourgeons terminaux,
des bourgeons latéraux, très généralement de forme pointue et dormants.

Parmi les bourgeons terminaux, sont discriminables facilement : des bourgeons simples et des bourgeons multiples. D'après leur aspect extérieur, certains sont ronds, d'autres pointus ; mais malgré ces formes, il semblerait à première vue qu'ils puissent évoluer indifféremment, soit en bois, soit en inflorescences. Nous sommes donc encore actuellement très mal renseignés sur cette question pour l'abrasin.

Signalons que, pour le toung, les travaux de la Station de Gainesville ont montré que les bourgeons latéraux restent généralement dormants, tout le développement est terminal. Ces bourgeons terminaux sont généralement mixtes, c'est-à-dire, contiennent à la fois des fleurs embryon naires et des points de croissance végétative.

Nous citerons, à titre indicatif, l'étude de la transformation biochimique des bourgeons terminaux du toung au cours de leur développement qui a été entreprisepar H. M. Sell et F. A. Johnston. Ces auteurs ont distingué, par ordre chronologique, six stades de développem nt morphologique du bourgeon. Ils ont mis en évidence les faits suivants :

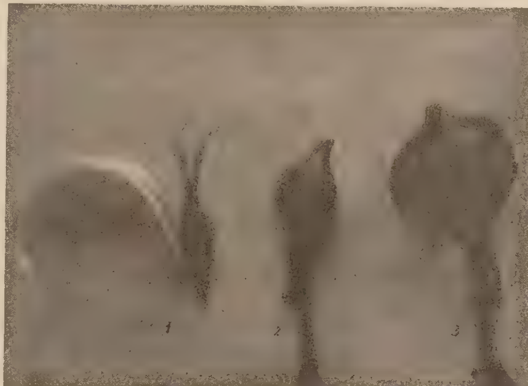


Photo n° 8.

Parthénocarpie et fécondation.

1. Ovaire d'abrasin. — 2. Fruit parthénocarpique âgé de vingt jours. — 3. Fruit fécondé âgé de vingt jours.

Du stade 1 au stade 2 (durée environ trois mois). On observe, dans les bourgeons, une forte diminution de la teneur en sucres réducteurs et non réducteurs et de faibles variatior s dans la teneur en amidon et polysaccharides.

Du stade 2 au stade 6 (durée environ un mois). La teneur en sucres réducteurs, amidon et polysaccharides augmente. Ces glucides provenant probablement des réserves accumulées dans les branches et les racines pendant la période de repos.

Au fur et à mesure du développement, l'azote total augmente.

La fraction lipide et insaponifiable suit à peu près les variations des glucides, mais les acides gras tendent à s'accumuler en plus grande quantité que les insaponifiables à la fin du développement.

La teneur en matières minérales augmente durant tous les stades de développement mais surtout du stade 2 au stade 6. Ces auteurs signalent que le calcium augmente en poids de 280 %, le magnésium de 370 %, le phosphore de 420 % et le potassium de 615 %. Il faudra tenir compte, dans les fumures, de cet important besoin en éléments minéraux (K en particulier).

Signalons à titre indicatif, que les chercheurs des U. S. A., en vue de combattre sur le toung les dégâts importants de gelées tardives, ont recherché à retarder la floraison, soit par des hybrications avec l'*Aleurites montana*, soit par la recherche de polyploïdes, soit encore par des applications de substances inhibitrices sur les bourgeons. H. M. Sell, W. Reuther, E. G. Fisher, F. S. Lagasse ont étudié ces applications sous forme solide ou liquide. Ils obtinrent les meilleurs résultats avec une émulsion à base de lanoline et d'α naphtalèneacétamide.

XVII. Influence de la taille et de l'incision annulaire

Actuellement, il n'existe pratiquement aucun système de taille de l'abrasin. Pour éviter la formation d'arbres à troncs multiples, on procède simplement à la suppression des gourmands.



Photo n° 9.

Grappe de fruits d'abrasin.

De Schlippe préconise le recépage des arbres, dont le tronc risquerait de se fendre sous le poids de la récolte. Il recommande deux égourmandages par an, pour éviter la formation de troncs multiples. Divers essais de taille furent tentés en Indonésie pour la régénération florale de vieux sujets.

Signalons que, pour les cultures de toung en Floride, on se contente de supprimer les branches mortes ou trop serrées. Des essais de pincement de l'axe central, pour engendrer une ramification basse du toung, n'ont donné aucun résultat.

Il n'existe donc actuellement, au stade de la plantation, aucun système de taille de formation ou de taille fruitière, ni pour l'abrasin, ni pour le toung.

En vue d'augmenter la productivité, l'incision annulaire semblerait, par contre, susceptible de produire de meilleurs résultats. A notre connaissance, les seuls essais connus furent réalisés sur le toung aux U. S. A.

J. H. Painter et R. T. Brown procédaient par enlèvement d'un anneau circulaire d'écorce en recommandant de recouvrir la plaie par un enduit imperméable. Ces premiers essais furent repris par B. G. Sitton qui, opérant sur du bois de toung âgé de deux ans, indique les conclusions suivantes :

a) Pour obtenir une meilleure cicatrisation et réduire le volume du bourrelet cicatriciel, il est préférable d'entailler simplement la branche avec un couteau plutôt que de procéder à l'enlèvement d'un anneau d'écorce. Une entaille de forme hélicoïdale permet une cicatrisation meilleure et plus rapide qu'une entaille de forme circulaire. Il est recommandé de protéger l'entaille contre la dessiccation à l'aide d'un enduit cireux ou d'une bande de chatterton.

b) la cicatrisation de la blessure semble indépendante de l'époque de taille, mais l'incision n'est sensible que sur la fructification de l'année suivante.

Ce long délai de réaction s'explique par les études antérieurement citées sur la morphogénèse des ébauches florales.

Signalons qu'une série d'incisions annulaires fut exécutée, en 1951, sur des abrasins du Centre d'Expérimentation agronomique de Blao, mais il nous faudra attendre 1952 pour en tirer des conclusions.

XVIII. Nutrition de l'arbre

Ce sont les équipes de chercheurs des U. S. A. et en particulier celles de Gainesville, qui ont étudié, depuis plusieurs années déjà, le problème de la nutrition du toung. Bien que tous les résultats qu'ils obtinrent, soient relatifs à l'*Aleurites Fordii*, nous nous permettrons d'en citer l'essentiel afin d'établir un parallèle avec les recherches futures, qui pourraient être faites sur *l'Aleurites montana*.

Par des méthodes d'analyses foliaires et d'analyses des fruits, ces travaux ont permis d'éclaircir certains phénomènes de carence, divers aspects du métabolisme et des fumures.

1° *Azote.* Les travaux de G. M. Bahrt et G. F. Potter ont mis en évidence que des apports d'azote accroissent la section transversale du tronc, augmentent le rendement en fruits et le pourcentage d'amandes de la récolte. Ils diminuent, par contre, la teneur en huile des amandes. D'après F. S. Lagasse et M. Drosdoff, cette diminution de la teneur en huile étant compensée par l'augmentation du pourcentage d'amandes, le bilan se solde finalement par un gain total en huile.

Ces mêmes auteurs signalent qu'une application de 450 grammes de N par arbre, sur des toungs âgés de cinq ans, a augmenté, l'année suivante, la production en huile de 40 %. Cette application était réalisée sous forme d'un mélange composé pour un tiers de nitrate de soude et deux

tiers de sulfate d'ammoniaque. La même dose accroissait de 33 % le nombre des fleurs femelles. Pour les régions du « toung belt », ils recommandent cette application au début ou à la fin de l'année.

G. F. Potter, G. B. Sitton et L. M. Cann signalent que des fumures azotées, appliquées sur des toungs ayant tendance à ne fructifier que tous les deux ans, furent sans résultat quant à la suppression de cette tendance à la production alternée, mais augmentèrent cependant les rendements moyens.

D'après J. H. Painter, M. Drosdoff et R. T. Brown, l'azote appliqué sous forme de mulch de Légumineuses (vesces), augmentait plus fortement la teneur en N des feuilles qu'une fumure minérale azotée équivalente.

Signalons que la carence en N se caractérise par une coloration jaune du feuillage qui s'accompagne d'un rougissement des pétioles.

2° *Phosphore*. G. M. Bahrt et G. F. Potter montrèrent qu'une fumure phosphatée s'accumule dans les feuilles, mais reste sans influence sur la production des fruits, leur grosseur et leur composition. Des études ultérieures de G. B. Sitton montrèrent cependant que, si le phosphore, en présence de faibles doses d'azote, n'influence pas le rendement, il l'augmente cependant en présence de fortes doses d'azote.

3° *Potassium*. G. M. Bahrt et G. F. Potter signalèrent que le potassium restait sans action sur la végétation et la production fruitière de l'arbre, mais en augmentant la teneur en huile de l'amande, il augmentait la production en huile. D'après F. S. Lagasse et M. Drosdoff, un apport de potassium était susceptible d'augmenter de 15 % le rendement en huile.

J. H. Painter, M. Drosdoff et R. F. Brown n'observèrent aucune différence entre le potassium appliqué sous forme de chlorure ou de sulfate, mais ils signalent que sur des arbres carencés en K, l'apport d'une faible dose de K, en présence de fortes doses de N, aggrave les symptômes de carence. Ils recommandent l'emploi du mulch de crotalaires pour la correction de cette carence.

G. B. Sitton a montré qu'il existait une relation intéressante entre la teneur en potassium des feuilles et la dose de N apportée. A savoir : une forte fumure azotée combinée avec une faible fumure potassique se traduisait par une diminution de la teneur en K des feuilles, pouvant conduire jusqu'à la carence.

Une fumure, de l'ordre de 340 g de K^2O apportée avec 450 g de N, se traduisait par une faible perte de la teneur en K des feuilles.

Le maintien de la teneur originale des feuilles en K, était, par contre, assuré par de fortes doses de K appliquées en présence de faibles doses de N.

4° *Magnésium*. F. J. Lagasse et M. Drosdoff ont montré que la carence en magnésium se caractérisait par des brûlures marginales des feuilles. Une application, faite deux fois par an, de 1,5 kg à 4 kg de sulfate de magnésium, était nécessaire pour la disparition de ces symptômes sur des arbres âgés de six à dix ans. Une carence en Mg pouvant se traduire par la perte de la moitié du rendement.

Les analyses foliaires de G. B. Sitton montrèrent que la teneur en Mg des feuilles était en raison inverse de leur teneur en K.

5° *Zinc*. Reconnue depuis plusieurs années par la Florida Agricultural Experiment station, la carence en zinc se traduit par une coloration bronzée du feuillage, un retard de croissance de l'arbre et une diminution de rendement. F. S. Lagasse et M. Drosdoff pré-



Photo n° 10.

Abrasins du C. E. A. de Blao.

Arbres âgés de 4 ans (juin 1951).
Arbres plantés en août 1948.
On remarque au premier plan un type d'arbre à port élancé à comparer avec celui de la photo n° 11.

conisent, pour y remédier, une application sur les arbres adultes de 50 g à 1 kg de sulfate de zinc incorporé au sol, et, sur les arbres jeunes, une pulvérisation 8-8-100 de bouillie au sulfate de zinc et à la chaux.

6° *Manganèse* et *fer*. La carence en manganèse se traduit par une apparition de plages vert clair ou jaunes entre les nervures des feuilles. Ces plages peuvent évoluer jusqu'à la nécrose. Aux U. S. A., ces symptômes disparaissent en général à l'arrivée des pluies. F. S. Lagasse et M. Drosdoff recommandent pour y pallier une application de 1 à 2 kg de sulfate de manganèse par arbre.

La carence en fer est très rare et de faible gravité. Des pulvérisations au sulfate de fer permettent d'y remédier. D'après R. D. Dickey, elle se caractérise par des tavelures brunes sur les feuilles, qu'accompagnent des fruits jaune verdâtre, tombant prématurément. Une pulvérisation de sulfate de fer à 1 % a donné d'excellents résultats, tandis que l'application de fer au sol fut moins efficace.

7° *Cuivre*. La carence en cet élément se traduit par une déformation spéciale en forme de coupe des feuilles de l'arbre. F. S. Lagasse et M. Drosdoff préconisent l'application de doses de sulfate de cuivre variant entre 200 g et 2 kg sur les toungs adultes. Sur des arbres jeunes, deux à quatre ans, une pulvérisation de 8-8-100 de bouillie bordelaise (200 à 500 g de SO^4Cu) peut suffire.



Photo n° 11:
Abrasin âgé de 3 ans (décembre 1951).
Arbre planté en juin 1948.
On remarque le type de l'arbre à port trapu.

La carence en Cu influence nettement la production en huile (diminution de la production de un tiers), en raison de la petite dimension des fruits des arbres carencés et de leur faible teneur en huile.

Les travaux de S. G. Gilbert, H. M. Sell et M. Drosdoff ont mis en valeur le rôle du cuivre dans le métabolisme de l'azote et la synthèse de l'huile. Ces auteurs ont montré, que s'il n'existe pas de différence entre la teneur en sucres non réducteurs des feuilles d'un arbre normal et d'un arbre carencé, la teneur en sucres réducteurs, et surtout celle en amidon, est beaucoup plus faible dans les feuilles d'un arbre carencé en cuivre. Ces faibles teneurs s'expliqueraient, soit par leur faible formation, soit par une utilisation exagérée de ses réserves en glucides, soit par ces deux phénomènes réunis.

Ils montrèrent, par contre, que la teneur totale en azote protéique des feuilles déficientes est toujours beaucoup plus élevée que celle des feuilles normales. Cette accumulation d'azote, formée aux dépens des réserves de glucides, est caractéristique de la carence en cuivre. Ils signalent que ces phénomènes se reproduisent dans les compositions respectives de fruits normaux et carencés. Encore mal connu, le rôle du cuivre dans le métabolisme de l'azote semblerait donc être très important.

Conclusions. Grâce à ces connaissances acquises sur le toung, il semble donc que l'étude des phénomènes de nutrition de l'abrasin puisse être un des facteurs importants d'amélioration de la production. Il est probable qu'en Indochine les phénomènes de carence en Cu, Mg, Zn se reproduisent fréquemment. En s'inspirant des méthodes d'injection des plantes mises au point par W. A. Roach, une première série d'expériences a été commencée, en 1951, au Centre d'Expérimentation agronomique de Blao.

XIX. Transformation des fruits en cours de maturation

1° Développement du fruit. Nous avons cherché, à Blao, à déterminer le nombre de jours écoulés entre la pollinisation et la fécondation des ovules de l'abrasin. Bien que ne connaissant pas encore exactement la durée de trajet du tube pollinique, nous avons pu déterminer, par coupes

micrographiques, que l'embryon était déjà formé dix jours après pollinisation. Vingt jours après pollinisation, le fruit a atteint un diamètre médian de 20 mm (diamètre médian moyen de l'ovaire : 5 mm). Il continue à grossir et atteint sa taille définitive soixante dix à quatre vingt jours après pollinisation ; la maturité étant atteinte, pour la région de Blao, à l'âge de cinq à six mois (diamètre médian : 50 à 55 mm). Il existe deux périodes principales dans son développement : une période de croissance du fruit ; une période de transformation physiologique qui correspond au développement de l'endosperme et de l'embryon.

Signalons que les travaux de L. P. Mac Cann, effectués sur des fruits de toungs, ont permis de reconnaître avec une très grande précision les phénomènes de croissance du fruit. Beaucoup mieux connus que sur l'abrasin, ces phénomènes semblent très analogues mais sensiblement plus rapides. D'après cet auteur, le développement de l'endosperme et de l'embryon de toung ne démarre pratiquement que lorsque le fruit a atteint ses dimensions définitives.

2° Transformations chimiques du fruit. A notre connaissance, il n'existe encore aucune étude de ce genre pour l'abrasin. Les travaux de H. M. Sell, F. A. Johnston et F. Lagasse effectués sur le toung, ont permis de recueillir de nombreux renseignements, dont nous citerons très brièvement l'essentiel à titre indicatif.

Ces auteurs montrèrent tout d'abord que le pourcentage de matière sèche totale du fruit augmente progressivement avec l'âge (trois à huit mois), jusqu'à la maturité. Cette augmentation se produisant surtout dans l'amande.

Les sucres réducteurs et l'amidon s'accumulent dans l'amande jusqu'à l'âge de trois mois et principalement dans le nucelle. Puis, ils décroissent très rapidement et ne subsistent qu'à l'état de trace durant l'époque de synthèse de l'huile.

Cette synthèse, qui commence pratiquement trois mois avant maturation complète, se poursuit jusqu'à la fin de la maturation du fruit sur l'arbre. Elle est plus active à son début, la teneur en huile de l'amande atteignant déjà 58 % de sa teneur définitive, deux mois avant maturation. Elle s'accompagne d'une accumulation progressive de protéines et de glucides (polysaccharides et biholosides). Cette dernière fraction provenant en partie des enveloppes du fruit et de la graine. Mais l'accumulation de toutes ces substances de réserve dans l'amande ne peut pas se faire uniquement aux dépens des autres parties du fruit. Aussi un fruit, cueilli et stocké avant maturité, a toujours une teneur en huile inférieure à celle du fruit mûr.



Photo n° 12.

Parcelle expérimentale d'abrasins du C. E. A. de Blao (Secteur III) (décembre 1951).
Arbres plantés en 1948.

XX. Huile d'abrasin

1° L'huile. De très nombreuses études et analyses ont été faites, depuis plusieurs années déjà, sur les huiles d'*Aleurites*. Limitant la présente étude à celle de la plante, nous n'envisagerons pas ce problème sous son angle chimique ou commercial.

Rappelons cependant qu'au point de vue composition chimique, les huiles d'abrasin et de toung sont principalement constituées par des glycérides de l'acide éléostéarique. On y rencontre, en beaucoup moindre proportion, d'autres glycérides des acides oléique, palmitique, stéarique, des traces d'insaponifiables et d'autres lipides. Signalons que l'acide éléostéarique existe sous deux isomères. Le glycéride liquide de l'acide α se trouve dans l'huile brute, celui de l'acide β précipite dans l'huile exposée longuement à la lumière solaire.

D'après les nombreuses analyses publiées par l'Imperial Institute, les Chemical Abstracts, les études de E. M. Castagnol, il ressort que l'huile d'abrasin présente par rapport à celle du toung, les différences suivantes :

a) Teneur en éléostéarine. Très variable suivant les pays, les plantations, les arbres, cette teneur varie dans les limites suivantes :

Pour le toung : 76 % à 82 % en éléostéarine.
Pour l'abrasin : 57,8 à 81,6 % en éléostéarine (le plus fréquemment 70 à 78 %).

b) L'indice d'iode de l'huile d'abrasin est généralement plus faible.

c) La polymérisation par la chaleur est plus lente pour l'huile d'abrasin.

d) Pour l'huile d'abrasin, l'absorption d'oxygène est généralement plus lente, les produits d'autooxypolymérisation, insolubles dans l'éther, sont moins abondants.

e) La température de gélification de l'huile d'abrasin est plus élevée dans les mêmes conditions de chauffage.

D'après les travaux de FRAHMS et KOOLHAAS, l'analyse chimique pour les besoins de la sélection se réduit, grâce aux corrélations entre les constantes des huiles fraîches, aux indices de réfraction et d'acidité. Elle comprend en outre : le poids moyen des graines, le pourcentage d'amande du poids total des graines, le pourcentage d'humidité, le pourcentage d'huile dans les amandes.

Pour l'*Aleurites montana*, le pourcentage d'huile dans les amandes varie le plus fréquemment de 54 à 63 %. Un faible pourcentage en amandes, lié à un faible poids moyen de graines, indique une maturité insuffisante des fruits.

Aucune corrélation n'a été trouvée entre les taux d'huile et d'éléostéarine.

D'après FRAHMS et KOOLHAAS, de grandes variations en éléostéarine ont été déterminées entre les graines du même arbre (52,3 à 81,4 %). Des variations importantes sont relatées entre les graines du même fruit (66,0 % à 80,5 %).

Des différences, de moindre degré, ont été aussi constatées entre la teneur en éléostéarine de différentes parties de l'endosperme d'une même graine (76,3 à 80,6 %).

D'après C. V. CUTTING, les meilleurs résultats, pour l'extraction de l'huile de toung, sont obtenus avec un produit contenant : 4,2 % d'humidité et 20 % de coques.

2° Usages de l'huile. Parmi les très nombreux usages industriels des huiles d'*Aleurites*, nous citerons quelques-unes de ses utilisations :

Industrie des peintures et vernis : peinture à l'huile, peinture marine, tungale d'aluminium (protection contre le feu et l'eau), multiples combinaisons au manganèse, cobalt, plomb, siccatifs, standolies.
Industrie des copals, damars, résines synthétiques.
Industrie du linoléum, des laques, des émaux.
Imperméabilisation du papier, du carton, des textiles.
Industrie de l'armement (radio, radar, téléphone...).
Garnitures de frein, isolants électriques, ersartz de caoutchouc.
Encre de Chine, pharmacopée chinoise.

RÉSUMÉ. — *Etude de l'abrasin. Systématique. Botanique.*

(*A suivre*).

ÉTUDE DE LA GERMINATION D'*URENA LOBATA* (1)

par **A. JUILLET**

La raréfaction du jute sur le marché des textiles, ayant ouvert des débouchés intéressants à des fibres de remplacement jusqu'ici peu exploitées, la culture d'*Urena lobata* L. fut envisagée et étudiée (2).

Le faible pourcentage de germination (3 à 4 %) des achaines employés comme semences constituait une entrave assez sérieuse dans la pratique d'une culture industrielle de l'*Urena*. Ce n'était pas un fait nouveau, et, dix années plus tôt, C. L. Horn et J. E. N. Colon (1942) y avaient remédié, pour cette espèce et pour *Triumfetta semitriloba* Jacq., par une scarification du péricarpe à l'aide d'acide sulfurique.

Pour nous, il s'agissait de savoir si un décorticage mécanique des achaines, avec les aléas d'un outillage à créer et à mettre au point, était susceptible de fournir à bon compte des graines nues, ou si un autre traitement moins onéreux ne permettrait pas d'accroître le taux de germination des achaines et de le rapprocher du taux de germination (35 à 42 %) des graines obtenues par décorticage mécanique de ces achaines.

Chez les Malvacées, cette résistance à la germination n'est pas une exception et les difficultés auxquelles se heurte la culture de certaines espèces sont fort bien connues. Cette résistance paraît en rapport avec l'imperméabilité, l'étanchéité des téguments du fruit et de la graine et non avec un état de *dormance* proprement dit. La fraction ou la destruction de l'étanchéité de ces téguments par imbibition prolongée et mieux par scarification mécanique ou chimique suffit à déclencher une germination rapide et massive.

L'imbibition lente par l'eau froide ou tiède des semences de Malvacées doit être fort ancienne. G. Planchon (1868), dans son évocation de la Flore médicale de Montpellier et des Cévennes au xvie siècle, d'après les *Adversaria* (*Stirpium adversaria nova*, 1570) (3) de Lobel (Mathias Lobelius, 1530-1616) dit à propos du cotonnier alors cultivé en Italie : « On prenait la précaution, pour faire germer rapidement les graines, de les macérer quelque temps dans l'eau. On pouvait ainsi avoir des plantes hâtives, qui mûrissaient leurs fruits avant l'hiver ».

A. H. Brown (1933) est parvenu à un bien meilleur résultat en scarifiant ces graines de *Gossypium* par l'acide sulfurique : il obtenait ainsi une accélération de la germination (24-48 heures) et une élévation du pourcentage des germinations qui passait de 30 à 90.

H. Owen (1946), et plus récemment A. Johnston (1949), à propos d'essais sur semences de *Malachra alceifolia* Jacq., *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke, de *Sida rhombifolia* L. et d'*Hibiscus esculentus* L. précisaient cette résistance et le moyen d'y remédier par scarification mécanique ou chimique (avec l'acide sulfurique concentré). C. L. Horn et J. E. N. Colon (1942) les avaient devancés en opérant sur *Urena lobata* et sur *Triumfetta semitriloba*. F. R. Tubbs (933), puis M. A. H. Tincker (1943) ont rapporté des observations analogues sur graines de théier et d'hévéa.

(1) Travaux de la Station de Recherches de Charanconne, Société Procida, Beaucaire (Gard).

(2) Le matériel utilisé au cours des recherches faisant l'objet de ce mémoire, nous a été remis par la Société de Fibres Coloniales (154, rue de l'Université, Paris, VIIe). Nous lui renouvelons nos remerciements.

(3) et *Dilucidae simplicium medicamentorum explicationes et Stirpium adversaria.* (Londres 1605, Leyde, 1610, Francfort 1651).

Dans un mémoire récent, G. V. OZEROV (1951) a confirmé qu'en détruisant en partie ou en totalité les enveloppes imperméables de certaines graines (amandier, citronnier, olivier), on assure, par une pénétration de l'eau, une germination plus rapide des graines soumises à ces traitements.

L'espèce. Sa localisation. Ses caractères

Urena lobata LINN. (Sp. Pl. 692) est une Malvacée de la tribu des Urénées, groupe caractérisé par une colonne staminale tronquée ou à 5 dents, enveloppant 10 branches stylaires issues de 5 carpelles qui, à la maturité, se séparent du réceptacle et deviennent libres.

Le genre *Urena* DILL (ex. Linn. Syst. ed. I, 1735 = *Lappago* Rumphius 1750) est représenté par des arbrisseaux, des sous-arbrisseaux et par des plantes herbacées, à feuilles dentées ou plus ou moins lobées (base de la subdivision du genre, par DE CANDOLLE) (1) : les fleurs, solitaires ou groupées, sont pourvues d'un calicule à 5 lobes, adhérant au calice à 6 sépales et d'une corolle à 5 pétales roses ou pourpres, sur laquelle se dresse une colonne staminale à sommet tronqué. L'ovaire à 5 carpelles alternipétales et uni-ovulés est couronné par 10 stigmates, et forme un fruit à 5 coques trigônes indéhiscentes, couvertes ou non de poils rig des et de longues épines terminées par 1 ou 3 griffes aiguës (*glochides*) : ces coques deviennent libres à maturité, elles renferment une graine velue ou glabre dressée, avec micropyle infer, traces d'albumen, cotylédons courbes, parallèles, plissés et radicule infère.

Les espèces du genre *Urena* sont localisées dans les régions tropicales de l'Ancien et du Nouveau Monde. La parenté avec les genres voisins *Pavonia* et *Malachra* explique les confusions d'espèces appartenant à l'un et à l'autre de ces genres avec des *Urena* (le genre *Pavonia* en particulier) : la confusion avec le genre *Hibiscus* est moins explicable (*Hibiscus micranthus* L. = *Urena ovalifolia* FORSK).

D'après l'*Index Kewensis* et ses Suppléments, le nombre des espèces admises atteindrait vingt huit dont trois incertaines.

Deux espèces : *U. lobata* et *U. sinuata* LINN. (Sp. Pl. 692), cosmopolites, sont communes à toutes les régions tropicales. Cinq espèces habitent l'Australie, l'Océanie, la Malaisie : neuf sont spéciales à l'Asie (Inde, Chine, Indochine) ; sur les onze espèces localisées sur le Continent américain, du Mexique au détroit de Magellan, huit sont inscrites dans la flore du Brésil. Une espèce est localisée en Afrique australe.

Parmi ces espèces, plusieurs ont une valeur très discutable, si bien que, suivant les auteurs. le nombre d'espèces valables atteint dépasse le relevé de l'*Index Kewensis* ou se réduit à moins de dix.

Urena lobata L. est pourvue d'une bien riche synonymie, exprimant moins la sagacité des botanistes que le polymorphisme de cette espèce :

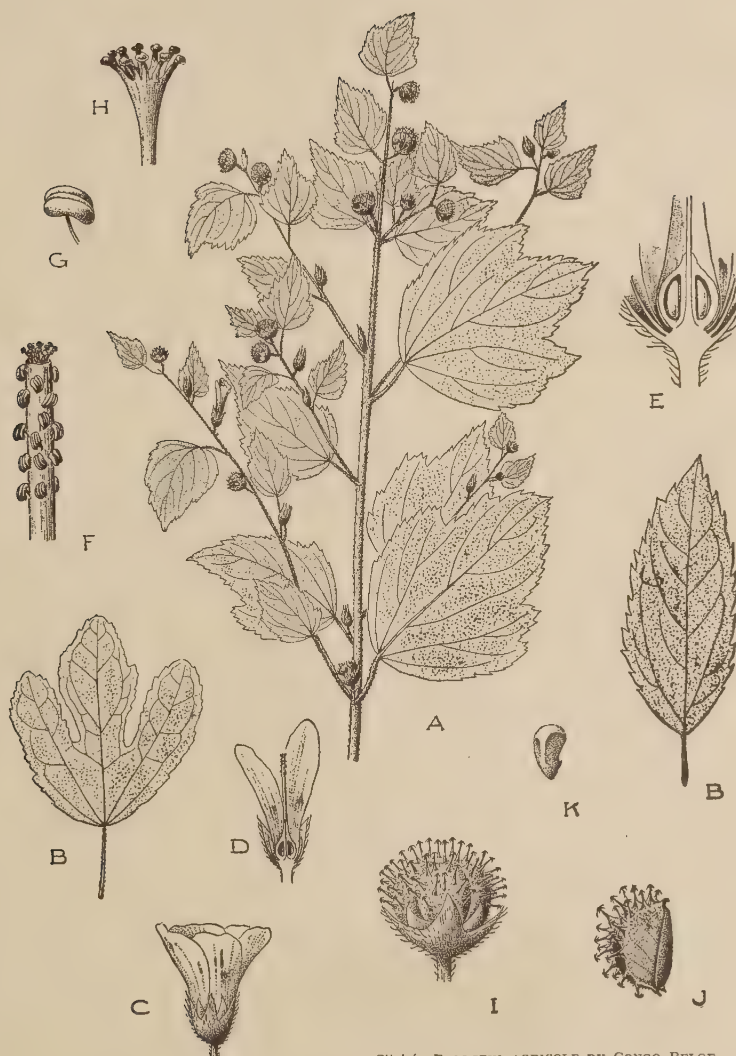
= *U. aculata* MILL., *U. americana* LIN., *U. cana* WALL, *U. hastata* VELL., *U. heterophylla* RICH. (nec. *U. heterophylla* SCHRAD. et *U. heterophylla* SM.), *U. mauritiana* SIEBER., *U. microcarpa* D. C., *U. obtusata* GUILL. et PERR., *U. palmata* ROXB., *U. reticulata* CAR., *U. Ribesia* SM., *U. scabriuscala* D. C., *U. Sieberi* COLLA, *U. sinuata* SW. (nec *U. sinuata* LINN. Sp. Pl. 692), *U. Swartzii* D. C. *U. tricuspis* CAV., *U. trilobata* VELL., *U. viminea* CAV., *U. virgata* GUILL. et PERR.

Dàns son mémoire sur la sélection de l'*Urena lobata*, J. BRYNAERT (1947) a évoqué le polymorphisme de cette Malvacée.

L'espèce comprend plusieurs variétés assez mal connues encore ; certaines promettent d'être intéressantes pour la culture : telle la variété *sinuata* GURKE, la variété *genuisa* MIQ. dont la taille peut atteindre 3 m.

Parmi les noms vernaculaires, **Paka** est le plus connu et le plus employé ; il désigne la plante ou ses fibres textiles en Afrique ; il y est accompagné des termes : Aramina (Brésil), Ramarama (dans le Nigeria, pour la variété cultivée *sinuata* GURKE), Gondje et Oka-Ginza (dans l'Oubangui pour la variété *genuisa* MIQ.), Pungila pour la filasse de l'*Urena* sauvage au Congo, cette terminologie se multipliant et se compliquant suivant les dialectes, à Madagascar : Kiriza, Kirijy, Kisilenja,

(1) *Prodromus syst. nat. regni vegetab.*, 1824, Pars I, p. 441 : « Foliis indivisis aut subtrilobis (15 Sp.) ;
Foliis profunde 3-5 lobatis, sinibus dilatitis, lobis sinuatolobatis (6 Sp.) ».



Cliché : BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE.

FIG. 1.

A. Extrémité de tige fructifère × 1/2 (après réduction de 1/2).
B. Polymorphisme de la feuille × 1/2
C. Fleur × 1.
D. Coupe longitudinale de la fleur × 1.
E. Coupe longitudinale de l'ovaire × 10.
F. Androcée et stigmate émergeant.
G. Anthère × 10.
H. Stigmate décafide.
I. Fruit × 2.
J. Achaine × 8.
K. Graine × 2.

Sikilenjo, Tsikilenja (Sakalave), Paka, Pampaho, Pampana (Betsimisaraka), etc..., etc... Le terme de jute congolais est donné à la filasse du Congo belge. C'est l'herbe à panier à Maurice et aux Seychelles, le hérisson rouge à la Réunion. La fibre exportée du Brésil est nommée Aramina et Guaxima Roxa, etc...

Le paka est une plante commune en Afrique tropicale, c'est une mauvaise herbe fréquente auprès des villages, où elle se développe à l'état spontané ou acclimaté. Elle y est exploitée depuis fort longtemps pour sa filasse servant à la préparation de cordes, des filets de pêche, etc... En Afrique, sa culture aurait débuté vers 1935, au Congo belge : elle y serait encouragée sinon imposée dans la région du Kwango (Aug. Chevalier, 1951). J. Brynaert (1947) rapporte les travaux effectués à la station de Gimbi (Bas Congo) en vue de la sélection et de l'amélioration de l'*Urena lobata*.

Selon P. Samuel (1948), cette culture donnerait satisfaction aux indigènes du Congo belge : elle aurait l'avantage de ne pas exposer le sol à une trop forte érosion et de ne pas compromettre sa fertilité.

La culture réussit sur jachères couvertes de parasoliers, dans les galeries forestières ou sur terrains de déboisement récent, mais à la suite d'une culture de Graminée alimentaire.

Jusqu'ici on n'a pas obtenu de variété permettant une culture en savane et on cherche encore une méthode culturale facilement applicable par l'indigène (J. Brynaert).

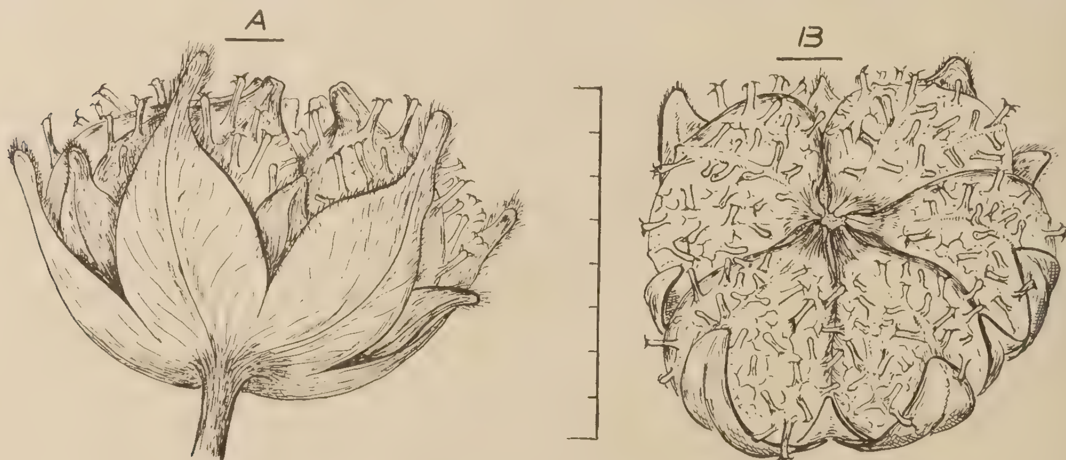


Fig. 2. — Jeune fruit d'*Urena lobata*. A, vu par dessous pour montrer l'emplacement du calicule et du calice et B, vu par le haut. (Echelle = 8 mm). Les poils tecteurs ne sont pas représentés.

La production à l'hectare est de 500 à 1.000 kg de fibres, la production de fibres par 100 kg de plante fraîche ne dépassant pas 7 kg.

Selon la documentation de P. Samuel, la production de 500 à 1.000 kg de fibres n'exigerait pas moins de deux cent cinquante journées de travail.

La culture de l'*Urena lobata* serait étudiée actuellement au Kenia (selon R. M. Nattras, 1951) où s'est manifestée une maladie provoquée par un *Botrytis : Botrytis cinerea*.

Cette culture est pratiquée à Cuba pour la production de fibres succédanées du jute. Elle voisine avec celle d'une autre Malvacée : *Triumfetta semitriloba* Jacq., destinée elle aussi à la production de filasse analogue.

Cependant, cette culture de l'*Urena* ne constitue pas une nouveauté : elle est ancienne dans l'Inde, à Madagascar, au Moyen Congo Français sur les rives du Niari et en Nigeria.

La plante est suffrutescente. Elle atteint suivant les formes et les variétés 0,7 m, à 2-3 m de haut. Ses tiges dressées portent des feuilles alternes (fig. 1), molles, velues-veloutées, arrondies ou découpées en trois lobes dentés, aigus ou obtus, parfois peu marqués et à fortes nervures, à pétiole plus court que le limbe. Les fleurs presque sessiles, solitaires ou géminées, ont une grande corolle rosée, mauve et purpurine, avec calice et calicule à divisions oblongues lancéolées, et persistant.

L'androcée est formée d'étamines nombreuses soudées en une colonne dressée et légèrement étalée au centre et au sommet de la corolle. Cette colonne staminale n'atteint pas la longueur des pétales et enveloppe les dix branches du style. Le gynécée est constitué par cinq carpelles à deux stigmates chacun, formant, à maturité, un assemblage de cinq achaines, auquel adhèrent le calice et le calicule bien apparents (fig. 2, *A* et *B*).



Fig. 3. — Achaines d'*Urena lobata*. S et B, sommet et base de la cicatrice suturale. (Echelle = 3 mm). Les poils tecteurs ont été supprimés.

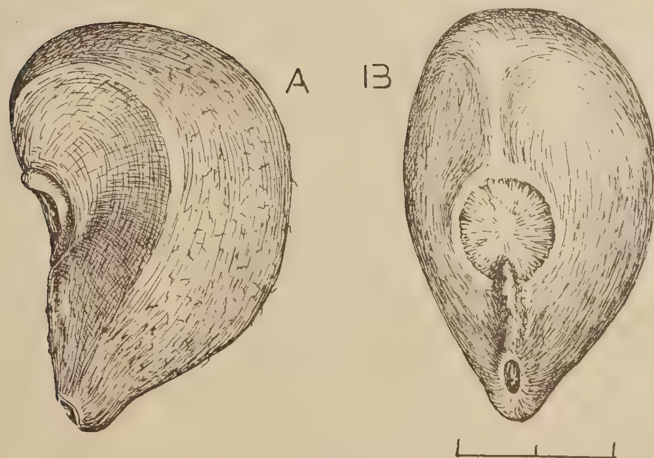


Fig. 4. — Graines d'*Urena lobata*. A, vue de profil ; B, vue par la face ventrale. (Echelle = 2 mm).

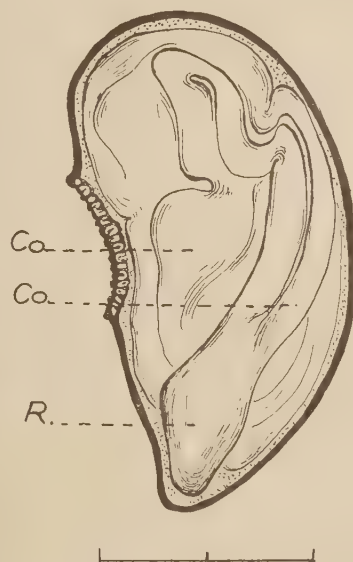


Fig. 5. — Graine d'*Urena lobata*, en coupe longitudinale : R, radicule ; Co, cotylédons sectionnés et repliés. (Echelle = 2 mm).

Chacun de ces achaines (5 × 3 à 7 × 3,5 mm) trigônes, s'individualise facilement à la maturité par clivage des cloisons de l'ovaire (fig. 3) ; ils sont fortement lignifiés, très durs, de couleur brun-noir, et portent à leur surface une toison clairsemée de poils raides couchés ou dressés, sous laquelle circulent, assez apparents, les cordons vasculaires. Ces achaines sont armés de piquants ou acicules (0,6 à 1 mm) dressés dans toutes les directions et terminés par un, deux, trois glochides transparents, d'abord rabattus, puis, à maturité, redressés comme autant de griffes prêtes à jouer leur rôle dans la dissémination de l'espèce par les animaux.

Ces achaines montrent parfois, mais très rarement, une fente entrebaillée près de leur apex, sur la crête dorsale, évocation d'une déhiscence luculicide. La crête angulaire formée par les deux facettes sutturales porte au sommet la double trace des branches du style et, à la base, un lambeau de tissu adhérent au réceptacle. Les débris de calice et de calicule brisés ont disparu.

Ils renferment une graine (fig. 4, *A* et *B*) issue d'un ovule anatrope et dressé, à micropyle infer et presque externe. Cette graine (5 × 3 à 5,5 × 3,5 mm), noirâtre et trigône, paraît nue, mais le tégument séminal est en réalité pubérulent. Elle montre sur la crête angulaire la cicatrice bien apparente de l'insertion du funicule et, en dessous, mais non reconnaissable sur toutes les graines, la trace du micropyle.

Le tégument séminal très dur recouvre, sous un reste d'albumen papyracé, l'embryon à cotylédons parallèles, repliés et plissés, la radicule infère s'appuyant légèrement contre le tégument (fig. 5).

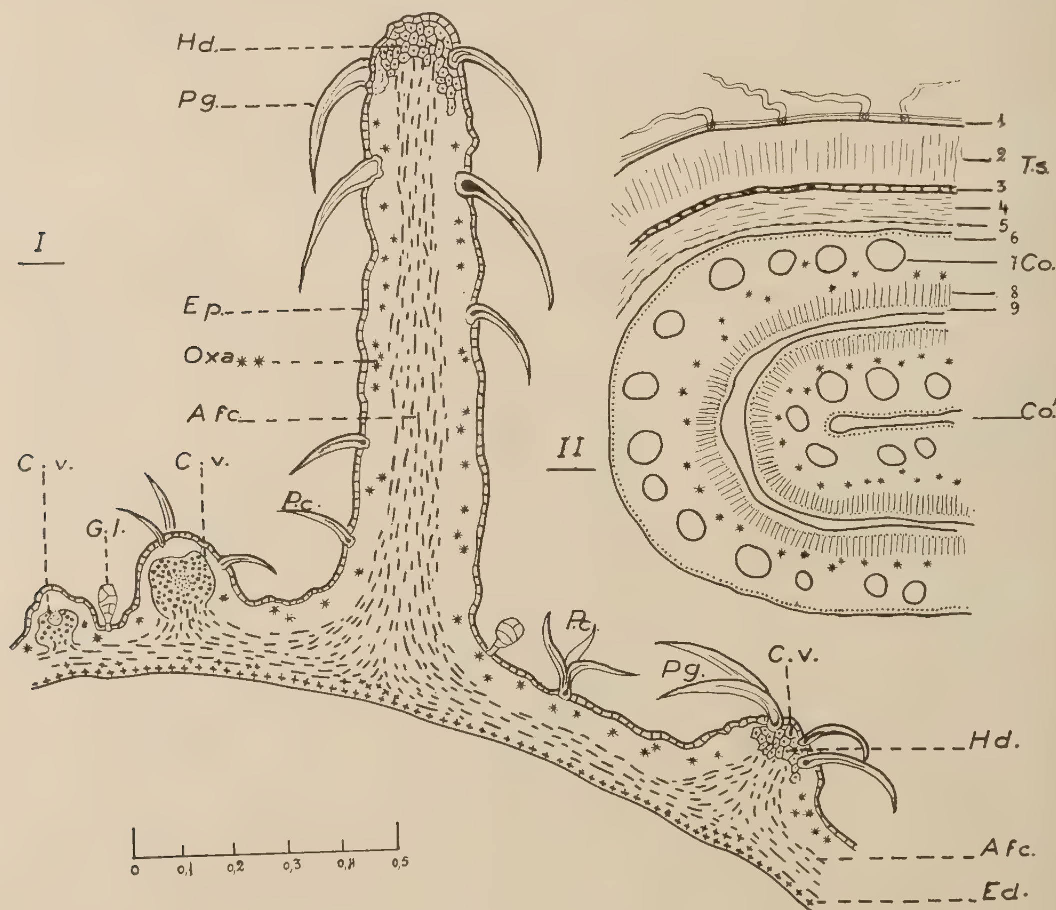


Fig. 6. — *Urena lobata*. I. Coupe transversale diamétrale dans le péricarpe et coupe longitudinale d'un acicule. Afc, lame fibro-scléreuse dans le péricarpe et l'axe d'un acicule ; C. v., cordon vasculaire ; Ed., endocarpe ; Ep., épicarpe ; Gl., poils glandulaire ; Hd., hydrocytes au sommet d'un acicule ; Oxa., mâcles d'oxalate de chaux ; P. c., poils tecteurs ; Pg., glochides. — II. Coupe transversale d'une graine. T. S. (1-5), tégument séminal ; 1, testa avec poils tecteurs ; 2, assise palissadique ; 3, assise résinoïde ; 4, tissu écrasé et 5, assise plissée (albumen ?) ; Co et Co', cotylédons ; 6, épiderme externe ; 7, glandes à mucilage ; 8, tissu palissadique ; 9, épiderme interne. (Echelle = 5/10 de millimètre).

ANATOMIE DU PÉRICARPE ET DE LA GRAINE

Le péricarpe. Il est recouvert par un épicarpe cutinisé (fig. 6, 7, 8, Ep.) portant quelques stomates et des poils tecteurs droits ou crochus, isolés ou groupés par deux ou trois poils robustes, lignifiés dans leur tiers supérieur, et profondément implantés dans l'épicarpe (fig. 7, Pc) accom-

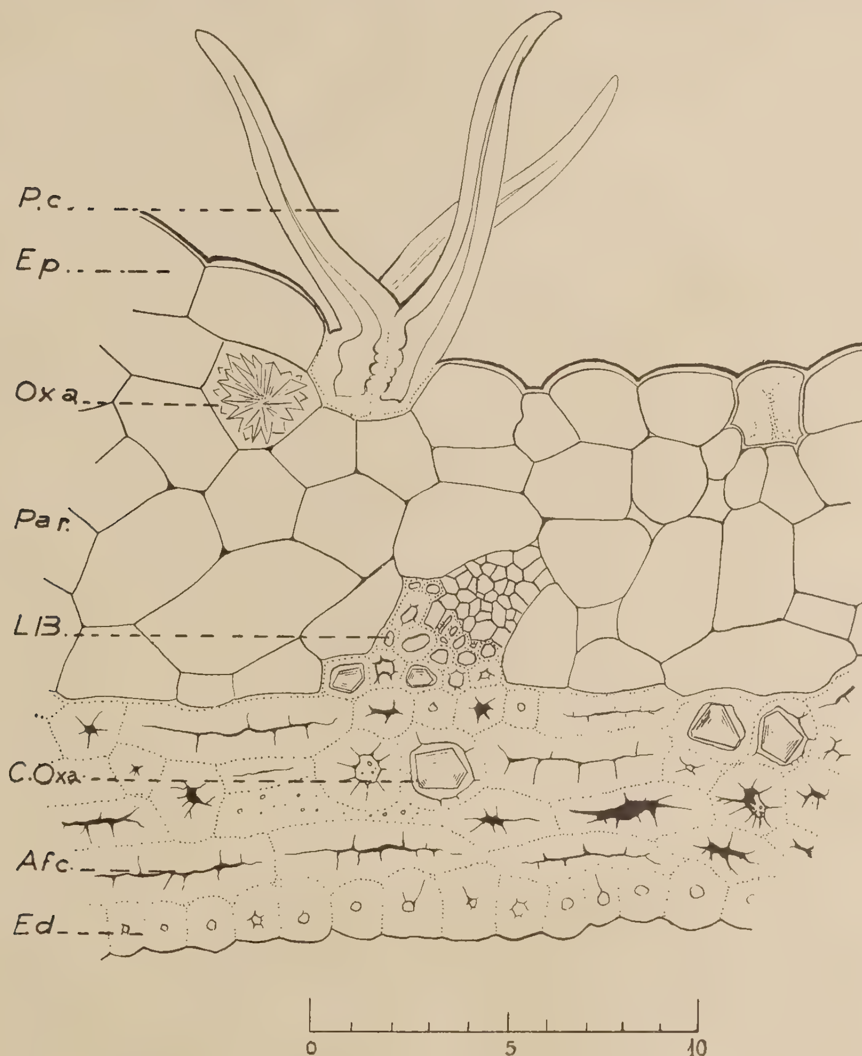


Fig. 7. — *Urena lobata.* Coupe transversale diamétrale dans l'épicarpe. Afc, lame fibro-scléreuse avec sclérites à cristaux d'oxalate de chaux, C. Oxa. ; Ed., endocarpe ; Ep., épicarpe ; LB, cordon vasculaire libéro- ligneux ; Oxa., mâcle d'oxalate de chaux ; Par., parenchyme lacuneux du mésocarpe (Echelle = 10/100 de millimètre).

pagnés çà et là par des poils pluricellulaires et massifs (fig. 6 et 8, G. l.), d'un type fréquent chez les Malvacées et les Sterculiacées (corpuscules de Mitscherlich, etc...). Le mésocarpe est constitué sur la moitié de son épaisseur par un parenchyme cellulosique et lacuneux (fig. 7 et 8, Par.) où sont incluses, dans le voisinage de l'épicarpe, de nombreuses cellules avec macles d'oxalate de chaux (fig. 6, 7, 8, Oxa.). Des cordons vasculaires y circulent (fig. 6, C. V. et fig. 7, LB). On n'y trouve pas trace de cellules à mucilage.

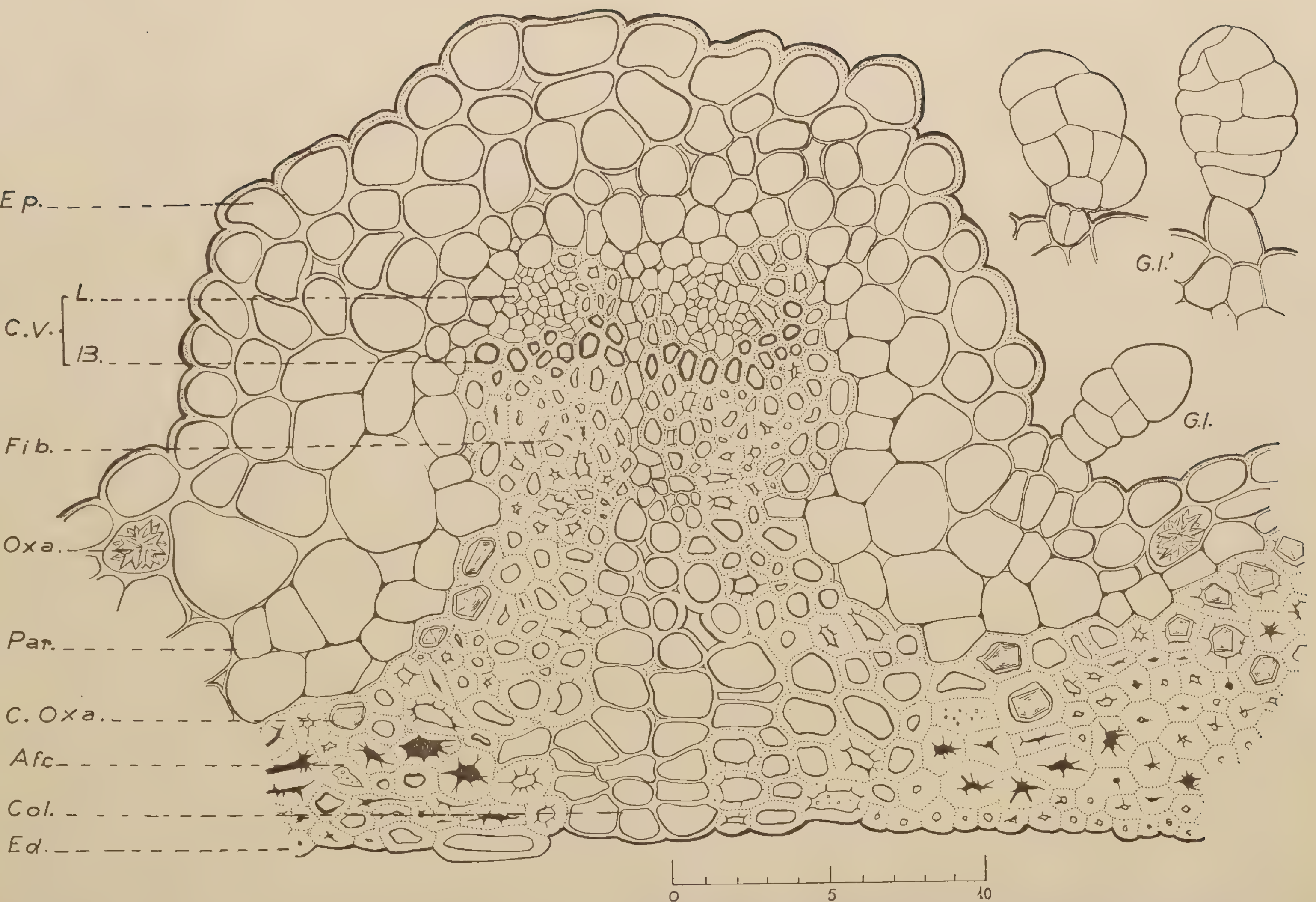


FIG. 8. — *Urena lobata*. Coupe transversale diamétrale dans le péricarpe, au travers de la nervure dorsale d'une feuille carpellaire. Afc, lame fibro-scléreuse ; Col., région cellulosique de l'endocarpe Ed ; C. v., cordon vasculaire : L. liber, B. bois, Fib. fibres ligneuses ; Ep., épicarpe ; Gl, Gl', poils glandulaires ; Oxa., mâcle d'oxalate de chaux ; Par., parenchyme cellulosique du mésocarpe. (Echelle = 10/100 de millimètre).

La banalité de cette structure est brusquement interrompue par une assise de sclérites (lame fibro-scléreuse) (fig. 6-7-8, Afc), dont les éléments, allongés suivant le plan équatorial de l'achaine, sont étroitement serrés les uns contre les autres et forment une lame continue très dure, résistante et étanche. Parmi les éléments les plus externes de cette lame figurent de gros sclé-

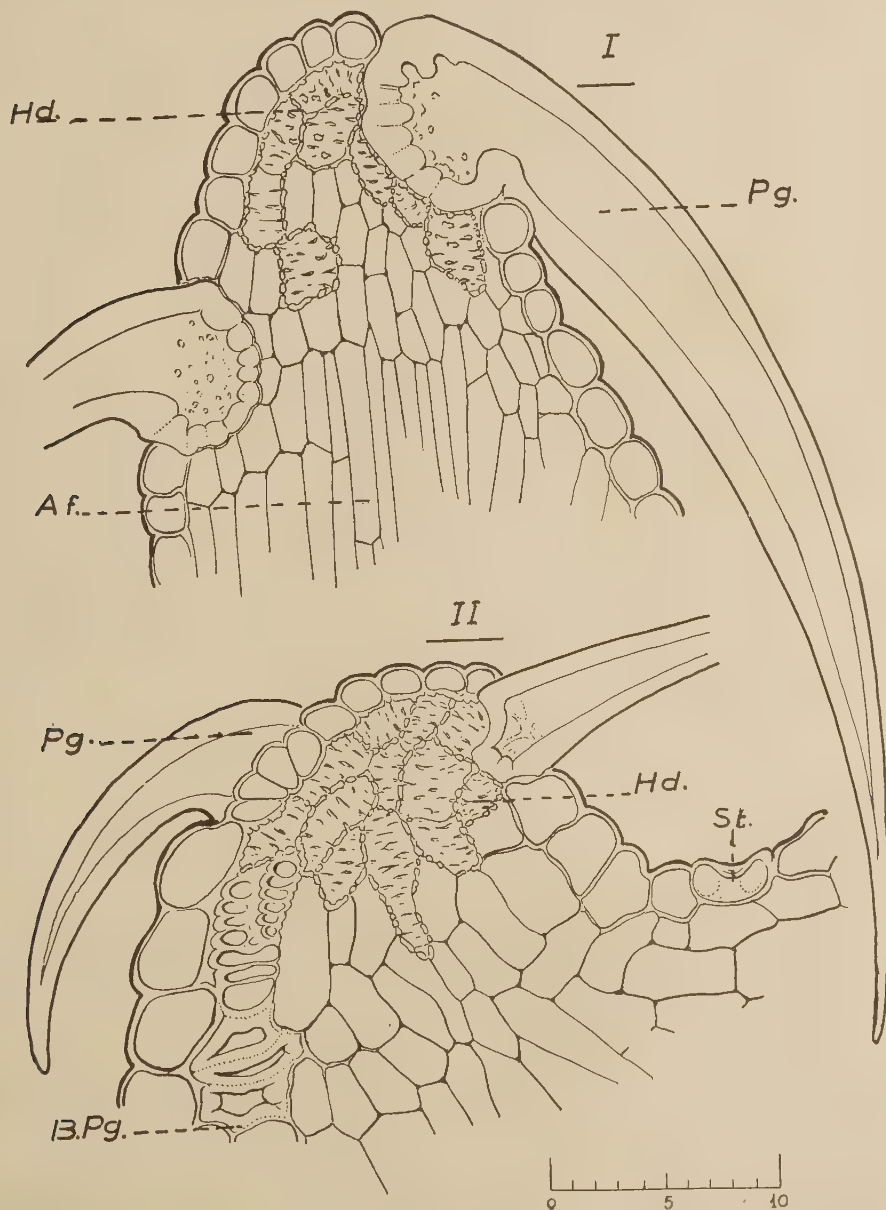


Fig. 9. — *Urena lobata*. Coupes suivant l'axe d'acicules jeunes. I. Sommet d'un acicule avec jeunes fibres Af., hydrocytes Hd. et glochides Pg. — II. Acicule surbaissée avec base de glochide B. Pg., hydrocytes Hd., glochides Pg., stomate St. en coupe longitudinale. (Echelle = 10/100 de millimètre).

rites contenant de gros cristaux d'oxalate de chaux monohydraté, hémièdres divers du système rhomboédrique (fig. 7 et 8, C. Oxa). Les autres éléments sont des stéréocytes courts et brusquement tronqués mêlés à des scléroïdes à parois épaisses et canaliculés. Une substance résinoïde les imprègne.

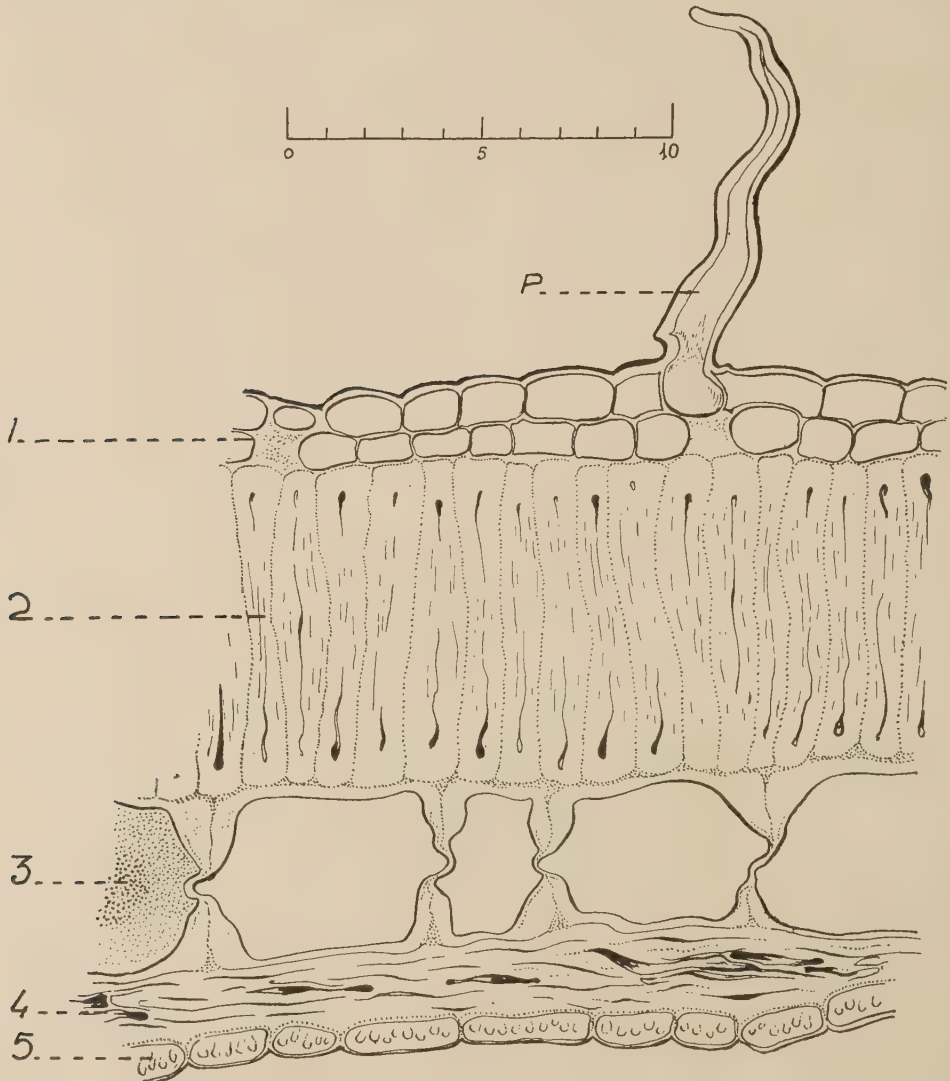


Fig. 10. — *Urena lobata.* Coupe transversale du tégument séminal. 1, testa avec poil P. ; 2, assise palissadique ; 3, assise résinoïde ; 4, lame de tissu écrasé et 5, assise plissée (albumen ?). (Gr. = 10/100 de millimètre).

L'endocarpe (fig. 6-7 et 8, Ed) est étroitement appliqué sur la face interne de cette lame fibreuse et ne s'en distingue qu'au niveau de gros cordons vasculaires. Il est formé de stéréocytes allongés perpendiculairement aux éléments de la lame fibreuse.

L'étanchéité de cette lame fibreuse n'est interrompue qu'au niveau de gros cordons vasculaires courant sur la face dorsale du péricarpe (fig. 8).

A ce niveau, l'assise de sclérites se soulève en deux bourrelets fibro-scléreux parallèles (Fib.) enveloppant deux cordons vasculaires jumelés (C. v., L B), aboutissant au style, et séparés par une lame cellulosique réduite à une rangée de cellules. En profondeur cette lame s'élargit et à ce niveau l'endocarpe est cellulosique (Col.) : c'est une bien étroite voie d'accès à l'hydratation de la graine.

Les autres cordons vasculaires, plus réduits cheminent au-dessus de la lame scléreuse du mésocarpe et font plus ou moins saillie à la surface du péricarpe (fig. 6 et 7, Cv et LB), mais sans compromettre son étanchéité.

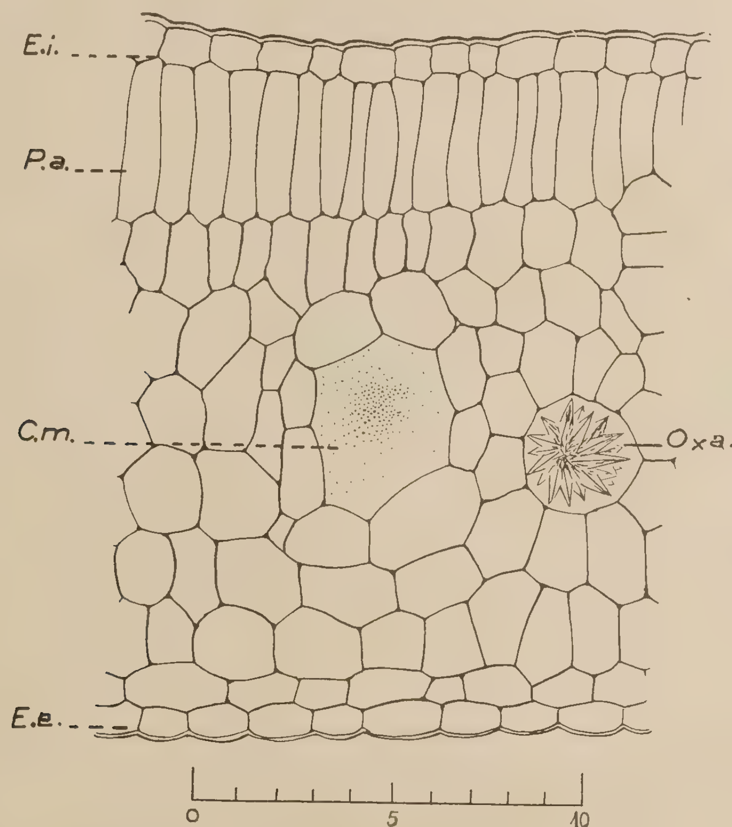


Fig. 11. — *Urena lobata*. Coupe transversale dans un cotylédon. Epiderme cotylédonnaire, E.e. externe, E.i. interne ; C. m., glande à mucilage ; Oxa., mâcle d'oxalate de chaux ; P. a., parenchyme palissadique. (Echelle = 10/100 de millimètre).

Les piquants, acicules glochidés, qui se dressent à la surface des achaines, sont issus de la lame fibro-scléreuse du mésocarpe (fig. 6). Les éléments lignifiés de cette lame constituent l'axe rigide de ces acicules, enveloppé par un mince tissu cellulosique en continuité avec l'épicarpe et la région externe, cellulosique, du mésocarpe. On y retrouve les différents types de cellules oxalifères (Oxa). Les poils tecteurs de l'épicarpe s'accroissent, et orientent leur axe vers la base du piquant qui les porte ; certains de ces poils se différencient au sommet des acicules pour former les deux ou trois glochides terminaux (Pg). Ces glochides, profondément encastrés, sont en relation à leur base avec des hydrocytes (Hd) qui, par leur structure et leur emplacement, paraissent jouer un rôle dans le mécanisme du redressement des crochets à la maturité et lors de la dessiccation des carpelles.

L'évolution de cette structure, la formation et les relations des glochides peuvent être suivies aisément sur de jeunes fruits immatures (fig. 9, I et II, Pg, Hd).

La graine. Le spermoderne, très dur, est construit sur le plan des graines de Malvacées.

Le tégument externe, le testa, est réduit à deux assises. L'une (fig. 6 et 10, 1), épidermique, cutinisée, porte quelques poils courts (P), et sinueux, rappelant par leur mode d'implantation les poils des graines de *Gossypium*. La seconde, aplatie, cellulosique, s'appuie directement sur le tégument interne, le tegmen (fig. 6 et 10, 2). Ce tégument débute par une assise très dure, cassante, étanche, formée de cellules, allongées dans le sens radial, étroitement serrées les unes contre les autres ; leur cavité réduite à un étroit lumen est à peine perceptible vers la base des cellules. Les membranes lignifiées, pourvues d'une réfringence spéciale, rappellent l'assise externe, lumineuse, des graines de Légumineuses. Elle est, à quelques détails près, identique à l'assise scléreuse, palissadique du tegmen des graines de coton.

Sous cette assise est étalée une rangée de cellules à contenu résinoïde brun rouge (3). Ces cellules sont caractérisées par leurs membranes radiales évasées aux deux extrémités et présentant en coupe radiale un aspect très spécial. Cette assise recouvre un tissu écrasé (4) avec contenu brun, limité par une assise régulière (5) à parois ondulées en contact avec les cotylédons et représentant les restes de l'albumen : on pourrait homologuer cette assise avec les cellules frangées, plissées, du tégument des graines du coton.

Les cotylédons montrent, sous leur épiderme (fig. 11, Ee et Ei), un tissu parenchymateux irrégulier avec, comme contenus cellulaires, de l'huile, des granulations albuminoïdes. De place en place, sous l'assise palissadique embryonnaire (P. a.), sont creusées de grandes poches à mucilage pecto-cellulosique (C. m.) d'origine schizogène, absolument identiques par leur localisation et par leur forme aux glandes mucifères (et à gossypol) des cotylédons de graines de coton. Des cellules oxalifères avec macle d'oxalate de chaux monohydraté les accompagnent (Oxa).

Ainsi l'étude de la structure tégumentaire des achaines et des graines d'*Urena* permet de localiser **deux tissus étanches et imperméables**, susceptibles de s'opposer pendant longtemps à la pénétration de l'eau nécessaire à la germination :

la lame fibro-scléreuse (mésocarpe *in parte* et endocarpe) *tapissant la cavité des achaines*,

l'assise scléreuse palissadique du tégument séminal interne (tegmen).

Etude de la germination

Elle a été réalisée d'abord en étuve, puis en serre.

En étuve, on a utilisé des plats en verre Pyrex (diamètre 195 mm, profondeur 35 mm) chargés de 200 cm³ de sable, mouillé avec 75 cm³ d'eau et recouvert d'une feuille de papier filtre blanc. Les plats étaient coiffés d'une glace étanche : l'humidité était maintenue au voisinage de 95 %. Ces germoirs étaient soumis à un chauffage discontinu : 30° (± 1) pendant le jour, 20° (± 1) pendant la nuit. Chaque plat recevait deux cents à quatre cents semences.

Les germinations étaient dénombrées de vingt quatre en vingt quatre heures, et le séjour à l'étuve était prolongé pendant une ou quatre semaines.

En serre, les semis par cinquante ou cent semences ont été effectués sur terreau humide, en pots ou en cuvettes; ils étaient ensuite maintenus à 30° (± 1) en atmosphère humidifiée à 75-80 % environ. Les décomptages étaient quotidiens et l'étude des plantules a été poursuivie jusqu'à une croissance approchant de 6 cm et mise en pleine terre.

Les semences utilisées comprenaient des achaines et des graines nues provenant d'un décorticage mécanique des achaines. Ces graines ont été triées pour éviter l'emploi de graines à téguments fendus ou accidentellement scarifiés pendant le décorticage.

A. **En étuve**

Essais préalables : Les essais de germination des achaines et des graines en étuve, telles que ces semences nous étaient livrées, nous ont donné les pourcentages extrêmes ci-après de semences germées, sur dix essais :

Achaines.. 2 à 4 %
Graines nues.. 35 à 42 %

L'invasion fréquente des cuvettes-germoirs par des moisissures avant ou après le délai de huit jours, nous a engagé à soumettre ces semences à un enrobage par fongicides simples et mixtes (fongicide + insecticide) et à prolonger la durée d'étuve. Après divers essais, nous avons adopté :

a) une poudre fongicide commerciale (Mercoran) pour poudrages constituée par un mélange de silicate de méthoxy-éthyle mercure et d'excipient, poudre titrant 1,50 Hg %, produit employé couramment pour le traitement anticarie des céréales ;

b) une poudre mixte, fongicide insecticide, commerciale (Gammoran) mélange du sel organique mercuriel précédant titrée à 1,5 Hg % + 20 % d'HCH iso γ (pur à 98 %).

Pour s'assurer de l'innocuité de ces produits, ils furent appliqués sur graines nues en charges excessives, bien supérieures aux charges admises et en usage : 10 g poudre mixte (Gammoran) et 5 g poudre fongicide (Mercoran) par kg de semences.

Elles n'ont pas modifié sensiblement les pourcentages de germination qui, en quinze jours, étaient de : 40-42 % avec graines nues et 3-4 % avec achaines.

D'ailleurs, la désinfection des semences de coton par fongicides contre l'anthracnose et les fusarioses, à l'aide de produits mercuriels du même type, influence heureusement la levée, la résistance et le rendement des plants.

Dans ces conditions, nous avons pu déterminer les indices de germination susceptibles d'être obtenus après un mois de culture à l'étuve, à 30° et 20°. Des lots de trois cents à quatre cents achaines chargés de produits fongicides simple et mixte (Mercoran et Gammoran) à la dose de 5 g par kg donnèrent les pourcentages de germination suivants, après trente jours d'étuve à 30° :

Achaines chargés de Mercoran : germination 4 à 5 %.
Achaines chargés de Gammoran : germination 5 à 6,5 %.
Achaines témoins : germination 3 à 4 %.

Ces taux moyens de germination accusent une légère plus-value en faveur des semences soumises à l'action des fongicides, simple et mixte, dont les fonctions avaient été parfaites. Les embryons issus des achaines ne présentaient aucune anomalie morphologique ou structurale.

Ces recherches préliminaires ayant assuré nos conditions opératoires, nous avons essayé de vaincre l'étanchéité des enveloppes carpellaires et séminales et de provoquer une hydratation de l'embryon par différents processus, physiques et chimiques.

1°. Traitements par mouillants

Nous avons utilisé : *a)* l'alcool éthylique absolu, et *b)* un mouillant commercial à base d'esters d'alcool supérieurs secondaires.

a) Alcool éthylique absolu (1). Les semences, par lots de deux cent cinquante à trois cents, ont été immergées dans l'alcool éthylique absolu pendant cinq, quinze, trente, quarante cinq

(1) H. I. Baldwin (1932) a signalé les avantages qu'offre un traitement des semences de « Sapin » rouge, Red Spruce (=, probablement, *Picea rubra* Link), par l'alcool, traitement qui par flottation élimine les semences vides ou stériles, puis permet d'accélérer et d'accroître de 15 à 40 p. 100 le pourcentage des germinations des semences fertiles.

minutes, une heure, deux heures, trois heures, puis rincées à l'eau courante avant d'être mises en germination selon le procédé habituel.

En huit jours d'étuve à 30° et 20°, on a obtenu :

Contact	Moyennes des germinations p. 100 Achaines	Graines
Cinq minutes	10,5	31,5
Quinze minutes	9,5	32,0
Trente minutes	15,5	35,4
Quarante-cinq minutes	9,1	23,9
Une heure	5,1	21,9
Deux heures	3,9	13,8
Trois heures	3,2	5,7
Témoins (moyenne)	3,6	33,2

Ainsi l'alcool assure, dans une certaine mesure, une rupture de l'étanchéité du péricarpe des achaines et, après un contact de cinq à quarante cinq minutes, parait favoriser la pénétration de l'eau. Au delà de quarante cinq minutes, les avantages assurés par l'alcool diminuent et disparaissent. Sur les graines nues, une action légèrement favorable s'exerce jusqu'à trente minutes de contact ; au delà, cette action est nuisible, puis empêchante.

b) Mouillant. Des lots de deux cent cinquante à trois cents semences, achaines et graines, ont été imbibés par le produit dilué à 15‰ et laissés en contact avec lui pendant cinq, quinze, trente minutes, une, deux, trois heures, puis rincés longuement à l'eau courante jusqu'à disparition du réactif, avant leur logement en germoir à 30° et 20°, suivant le processus adopté.

Les résultats ont été les suivants après huit jours :

Contact	Moyennes des germinations p. 100 Achaines	Graines
Cinq minutes	4,3	19,6
Quinze minutes	3,2	22
Trente minutes	6,4	23,4
Une heure	3,2	30,1
Deux heures	1,9	16,5
Trois heures	3,8	21,0
Témoins	2,9	36,4

Si l'action paraît nulle sur les achaines, elle est, par contre, nettement défavorable aux graines.

2° Traitement par congélation

Ce traitement fut réservé aux achaines. Nous avons essayé, après imbibition du péricarpe par immersion prolongée dans de l'eau distillée, de dissocier les tissus par le gel et de rompre ainsi leur étanchéité. A cet effet les semences, par lots de trois cents à quatre cents unités, ont été immergées dans l'eau distillée maintenue à 20° pendant douze, vingt quatre, trente six et quarante huit heures.

Les semences humidifiées ont été logées en vases clos, qui furent plongés dans une saumure maintenue à — 10° pendant deux ou six heures suivant les lots traités. La mise en germoir à 30° ne fut réalisée qu'après un dégel prolongé, un enrobage par fongicide simple (Mercoran) et mixte (Gammoran) au taux uniforme de 5 g par kg de semences sèches. La germination fut observée pendant un mois.

Technique et résultats sont résumés dans le tableau A.

TABLEAU A

Traitement par congélation

	Imbibition préalable à 20°	Congélation à — 10°	Enrobage à 5 g/kg	Pourcentages moyens des germinations après trente jours à 30°
A¹	12 heures	6 heures	Mercoran	5,5
A²	—	—	Gammoran	4
A³	—	—	Témoin	4,7
B¹	24 heures	6 heures	Mercoran	4,4
B²	—	—	Gammoran	6,2
B³	—	—	Témoin	6,5
C¹	36 heures	6 heures	Mercoran	6,7
C²	—	—	Gammoran	6
C³	—	—	Témoin	4
D¹	48 heures	6 heures	Mercoran	2
D²	—	—	Gammoran	3,1
D³	—	—	Témoin	3,7
E¹	12 heures	2 heures	Mercoran	5,1
E²	—	—	Gammoran	7,5
E³	—	—	Témoin	8,1
F¹	24 heures	2 heures	Mercoran	9,5
F²	—	—	Gammoran	8,5
F³	—	—	Témoin	3,5
G¹	36 heures	2 heures	Mercoran	4,3
G²	—	—	Gammoran	7,1
G³	—	—	Témoin	3,8
H¹	48 heures	2 heures	Mercoran	3
H²	—	—	Gammoran	3,2
H³	—	—	Témoin	4
I¹	Achaines normaux		Mercoran	4,1
I²	—	—	Gammoran	6,5
I³	—	—	Néant	3,7

Une action favorable, légère, paraît s'amorcer au cours des essais des séries B et C après six heures de congélation suivant vingt quatre et trente six heures d'imbibition ; l'amélioration s'accentue lorsque la congélation n'est maintenue que pendant deux heures (séries F et G). L'homogénéité et l'opposition avec les témoins n'ont pas été assez accentuées pour être significatives et mériter des recherches nouvelles.

3° SCARIFICATION PAR CARBONISATION ET HYDROLYSE PARTIELLE DES TÉGUMENTS PAR L'ACIDE SULFURIQUE

La pratique de ce traitement n'est pas nouvelle : nous avons déjà rappelé le mémoire de C. L. HORN et de J. E. N. COLON (1942) sur ce même sujet.

Nous avons utilisé l'**acide sulfurique** concentré ordinaire, huile de vitriol, esprit de vitriol des droguistes, pesant 65° Baumé, p. s. = 1819 à 15° et titrant en poids 89,7 SO^4H^2 pour 100 g.

Les traitements ont porté sur achaines et sur graines. Ils ont été réalisés sur des lots de deux cents à quatre cents semences en faisant varier la durée de contact et la température.

Les durées de contact pour les achaines furent de cinq, dix, quinze, trente minutes, une, deux, quatre, douze, vingt quatre, quarante huit heures. On opéra, soit à 12°, soit à 30°.

Pour les graines, les durées de contact avec l'acide furent de une, deux, trois, cinq, dix, quinze, trente, quarante cinq minutes et une heure, en opérant à 12° et à 30°.

Dès que prenait fin la durée de contact, les semences étaient projetées dans un fort courant d'eau froide, pour éviter un échauffement brutal et dangereux au moment de l'hydratation de l'acide concentré dans lequel baignaient les semences.

Après lavage jusqu'à neutralisation au tournesol, les semences étaient essorées et placées en germoir à 20 et à 30°, avec ou sans enrobage par fongicide. Le dénombrement des germinations était poursuivi pendant huit jours ou un mois, suivant le cas.

Au cours du traitement par l'acide, achaines et graines ont subi des modifications plus ou moins profondes.

Ainsi, après une heure de contact avec l'acide et en opérant à 30°, le péricarpe des achaines est encore adhérent, mais, carbonisé, il s'effrite sous une légère pression. La graine incluse dans l'achaine a conservé, dans son intégrité, la dureté de son tégument, et cette intégrité subsiste sur les graines soumises à une immersion de dix minutes dans l'acide.

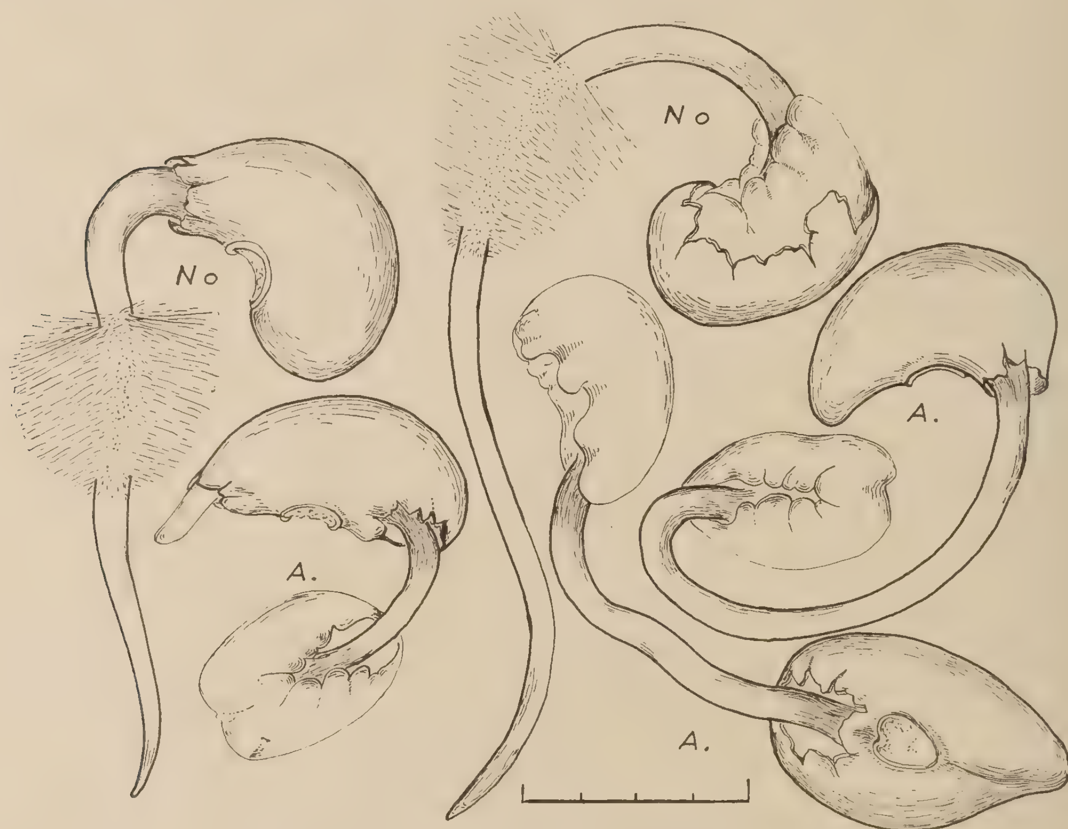


Fig. 12. — *Urena lobata.* Graines en germination provenant de fruits traités par l'acide sulfurique. Germinations normales No. Germinations anormales A. (Echelle = 4 millimètres).

Après trois, quatre heures d'immersion dans l'acide sulfurique, le péricarpe, pulvérulent, s'effondre ou disparaît presque en totalité au cours des lavages. Le tégument séminal de la graine logée dans l'achaine a perdu sa dureté : il est devenu cartilagineux et se prête aux coupes microscopiques avec facilité. L'assise palissadique (2, fig. 6 et 10) à demi hydrolysée, conserve sa lignification et se colore normalement par le sulfate d'aniline, la phloroglucine chlorhydrique et la réaction de Maule. Cet état s'observe encore sur les graines soumises à l'acide sulfurique pendant quarante minutes. Ainsi l'hydrolyse partielle du tégument séminal et de l'assise palissadique, en particulier, des graines incluses dans l'achaine, est d'autant plus longue à réaliser que l'acide doit traverser la barrière spongieuse du péricarpe carbonisé avant d'entrer en contact avec le tégument séminal, et ceci confère au traitement sulfurique des achaines une marge de sécurité plus grande.

Enfin l'étude des germinations obtenues avec les achaines et les graines traitées permet de reconnaître deux types (fig. 12). Dans l'un la radicule fait saillie et se développe normalement (No) avec son assise de poils absorbants. Ce type répond exclusivement aux durées de macération égales ou inférieures à quatre heures pour les achaines, et quarante minutes pour les graines.

Dans l'autre type (A), les semences laissent échapper, lorsqu'elles germent, non plus la radicule,

mais la tigelle avec ses cotylédons : la radicule n'apparaît que tardivement ou pas du tout et le germe meurt. Ce phénomène doit être en relation avec une altération du méristème radiculaire par l'acide sulfurique, conséquence du voisinage de la radicule avec le tégument séminal, plus fragile dans la région mycropylaire. La gemmule, mieux protégée et par son emplacement et par son enveloppement dans les replis cotylédonaires, est soustraite plus longtemps à l'action de l'acide. Toutefois, nous avons remarqué, dans les lots de graines nues et telles que les livrait le décorticage mécanique des achaines, des germinations anormales du même type et en relation avec des lésions provoquées par le décorticage : 7 à 10 % des graines ont en effet leur tégument plus ou moins fissuré, éclaté ou scarifié.

Ces altérations tégumentaires modifient, comme nous l'avons constaté, la scarification préparatoire des graines par l'acide sulfurique qui, entrant en contact direct avec l'embryon provoque des lésions de gravité variable, mais susceptibles de modifier le taux de germination des graines

Les indices donnés ici ne sont valables que pour les graines normales, à tégument intact ; la durée optima de scarification sulfurique peut être évaluée à quarante cinq minutes en opérant à 30° et à une heure si on opère à 12-15°.

Nous avons résumé dans les tableaux B-C-D les résultats obtenus avec les achaines et les graines normales.

Tableau B

Traitement des achaines par SO^4H^2, non suivi d'enrobage par fongicides

Durée du traitement	Moyennes des pourcentages de germination à 20° après						
	deux jours	trois jours	quatre jours	cinq jours	six jours	sept jours	total
5 minutes	1,3	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
10 minutes	0,88	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7
15 minutes	1,8	1,8	2,6	3,5	3,5	3,5	3,5
30 minutes	1,7	3,3	7	7,2	8	10	10
1 heure	3,4	9,2	12,6	14,6	16	19	19
2 heures	24,3	37	50,5	50,5	53,7	54,6	54,6
4 heures	79	88,5	92	92,5	92,5	92,5	92,5
12 heures	Très nombreuses graines éclatées. Seule apparaît la tigelle : la radicule est invisible (voir figure 12)						
24 heures	Très nombreuses graines éclatées. Seule apparaît la tigelle : la radicule est invisible (voir figure 12)						
48 heures	Tous les achaines ont éclaté ; l'ensemble forme une bouillie, envahie par les moisissures.						
Témoin	0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0

Les germes obtenus avant quatre heures de contact sont normaux et vigoureux : l'assise pilifère est abondamment garnie. Les moisissures apparurent le troisième jour ; précocité en rapport avec la présence de substances de dégradation nutritives provenant de l'hydrolyse partielle du tégument séminal.

Tableau C

Traitement des achaines par SO^4H^2, non suivi d'enrobage par fongicides

Durée du traitement	Moyennes des pourcentages de germination à 30° après							
	un jour	deux jours	trois jours	quatre jours	cinq jours	six jours	sept jours	total
5 minutes	1	1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7
10 minutes	3	4,5	5,5	7	7	8	9,5	9,5
15 minutes	0,4	1,5	1,8	2,3	2,7	3,9	3,9	3,9
30 minutes	4	7,3	9,9	15,2	17,2	17,8	18,7	18,7
1 heure	11,9	17,8	25	29,2	30,5	30,5	31,4	31,4
2 heures	34,5	54,5	58,2	64,6	65	66	66,3	66,3
4 heures	85	93	94	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5
12 heures	Très nombreuses graines éclatées. Seule s'allonge la tigelle : la radicule est invisible (voir figure 12)							
24 heures	Très nombreuses graines éclatées. Seule s'allonge la tigelle : la radicule est invisible (voir figure 12)							
48 heures	Tous les achaines ont éclaté : l'ensemble forme une bouillie, envahie par les moisissures.							
Témoin	0	0	1	1	2,5	3	4	4

Les germinations après quatre heures de contact présentaient les caractères des germinations précédentes. Les moisissures se comportèrent de façon identique.

Tableau D

Traitement des graines par SO^4H^2

Trempage	Moyennes des pourcentages de germination en étuve à 30° après					Total
	un jour	deux jours	trois jours	quatre jours	cinq jours	
2 minutes	24,5	36,6	37,9	40,0	42,0	42
5 minutes	17,5	29,7	30,0	30,6	36,6	36,6
10 minutes	25,8	40,2	40,7	42,5	44,8	44,8
15 minutes	17,5	36,3	41,6	43,6	46,5	46,5
30 minutes	18,2	53,2	57,9	62,5	68,2	68,2
45 minutes	27,9	71,2	72,9	76,2	79,5	79,5
1 heure	28,8	69,0	69,8	70,6	75,8	75,8
Témoin	8,9	22,2	23,4	25,5	30,7	30,7

Les bénéfices immédiats réalisés par le traitement des achaines ont ruiné à nos yeux l'intérêt qu'eut présenté la poursuite d'une étude plus complète du traitement des graines. Nous avons ainsi limité nos recherches ultérieures aux achaines seuls.

Les résultats en sont condensés dans les courbes 1, 2 et le tableau E.

Tableau E

Traitement des achaines par SO^4H^2, suivi d'un enrobage par fongicides organo-mercuriels, 2 *g/kg*

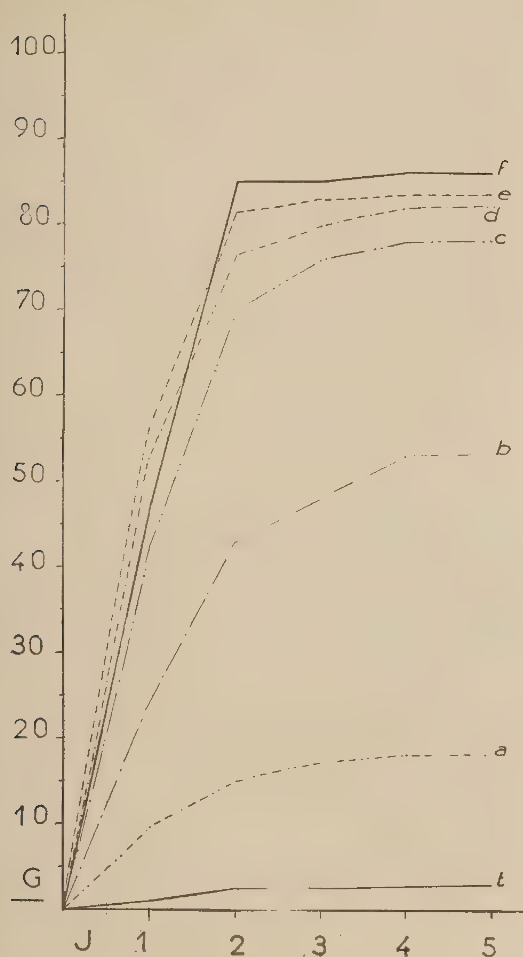
Trempage	Moyennes des pourcentages de germinations en étuve à 30° après					Moyennes de la longueur des racines en mm. après six jours
	un jour	deux jours	trois jours	quatre jours	total	
3 heures : Brut	80,4	87,1	88,2	88,2	88,2	11 (> 7 — < 14)
— + Mercoran	83,8	90,3	90,7	90,7	90,7	12 (> 8 — < 20)
— + Gammoran ...	88,3	92,4	92,8	93,0	93,0	13 (> 8 — < 27)
4 heures : Brut	88,1	92,3	92,3	92,7	92,7	16 (> 9 — < 26)
— +Mercoran	87,5	92,3	93,0	93,0	93,0	16 (> 8 — < 36)
— +Gammoran ...	88,5	94,5	95,0	95,0	95,0	18 (> 8 — < 38)

Le rôle des fongicides a été déterminé dans une dernière série d'essais. Les achaines, par lots de quatre cents à cinq cents soumis au traitement par l'acide sulfurique pendant trois et quatre heures, lavés et essorés, furent enrobés par les poudres fongicides simple et mixte, adoptées (Mercoran et Gammoran) et au taux de 2 g et 4 g par kg de semences sèches.

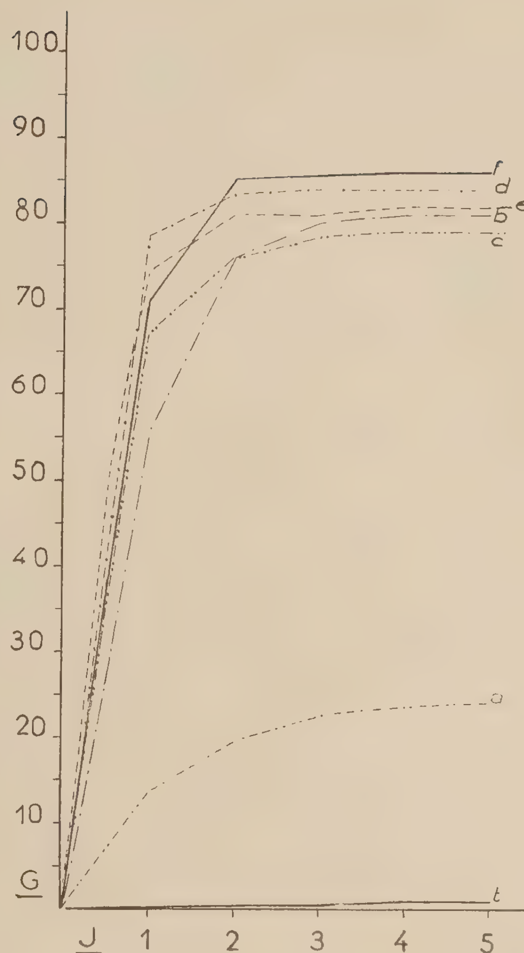
Ainsi que nous l'avions déjà observé et pendant plusieurs années dans de nombreux traitements de semences de céréales, soit en étuve ou en serre, soit sur le terrain et dans la pratique agricole, les fongicides simple et mixte employés (Mercoran et Gammoran), tout en exerçant leurs fonctions, activèrent et accrurent les germinations ; les jeunes racines accusèrent un accroissement sensible et significatif comme l'indiquent les moyennes du tableau E.

Ainsi, pour les **achaines, la durée optima de contact avec l'acide sulfurique peut être fixée entre trois et quatre heures au maximum, quelle que soit la température atmosphérique à laquelle on opère.** Tout au plus pourrait-on, en opérant à 12°, porter cette limite au-dessus de quatre heures et au-dessous de cinq heures. Si on soumet les semences ainsi traitées, lavées et essorées, à un enrobage par fongicide (simple ou mixte), on assure aux germes un développement à l'abri des agents infectants ou parasitaires.

Dans ces conditions, le taux maximum de germination en étuve peut être atteint en soixante douze heures sous une température proche de 30° et elle peut dépasser 90 %.



COURBE 1. — Germinations, à l'étuve à 30°, d'achaines scarifiés par l'acide sulfurique, à 12° pendant : *a*) une heure ; *b*) deux heures ; *c*) trois heures ; *d*) quatre heures ; *e*) cinq heures ; *f*) six heures (*e* et *f*, germinations anormales).



COURBE 2. — Germinations, à l'étuve à 30°, d'achaines scarifiés par l'acide sulfurique, à 30° pendant : *a*) une heure ; *b*) deux heures ; *c*) trois heures ; *d*) quatre heures ; *e*) cinq heures ; *f*) six heures (*e* et *f*, germinations anormales).

B. En serre

Les résultats obtenus au cours des essais en étuve ont limité l'étude de la culture en serre à une opération de contrôle.

Des lots de cinquante achaines traités par l'acide sulfurique pendant quatre heures à 30°, lavés, essorés, puis enrobés avec le fongicide Mercoran aux doses de 2 et 4 g par kg de semences sèches, ont été semés sur terreau et placés dans une petite serre maintenue à une température de 30° et dans une atmosphère avec un taux d'humidité inconstant mais aussi proche que possible de 80-90 %. Ont été repiqués, dans les mêmes conditions, des lots d'achaines germés, après un traitement à l'acide sulfurique de même durée et six jours d'étuve.

Enfin des semis comparatifs ont été faits avec des graines traitées pendant quarante cinq minutes par l'acide sulfurique, semis accompagnés de repiquages de graines germées en étuve et après ce même traitement (voir tab. F).

TABLEAU F

Germinations observées dans des cultures en serre

Traitement par	Moyennes des pourcentages de germination après				
	cinq jours	six jours	sept jours	huit jours	dix-sept jours
I) *Semis directs d'achaines traités par SO^4H^2, pendant quatre heures à 30°.*					
SO^4H^2	16	66	70	70	70
SO^4H^2 + Mercoran (2 g/kg)	12	64	74	74	76
SO^4H^2 + Mercoran (4 g/kg)	0	60	68	69	74
Témoin	0	3	4	6	7
II) *Semis directs de graines traitées par SO^4H^2 pendant quarante-cinq minutes à 30°.*					
SO^4H^2	10	24	38	58	60
SO^4H^2 + Mercoran (2 g/kg)	18	60	62	62	63
SO^4H^2 + Mercoran (4 g/kg)	16	52	52	60	65
Témoin	5	12	22	35	40

La croissance en serre des plants issus de semis en étuve a démontré, après dix sept jours de culture en serre, la plus grande vigueur des plants provenant des semences traitées par fongicide.

Parmi les plantules issues d'achaines non traités par fongicide : 40 % avaient une ou deux feuilles ; traités par fongicide (2 g par kg), 60 % avaient une ou deux feuilles et étaient très vigoureux ; traités par fongicide (4 g par kg), 64 % avaient une ou deux feuilles et étaient très vigoureux ; les témoins n'avaient que leurs feuilles cotylédonaires.

Parmi les plantules issues de graines non traitées par fongicide, 68 % avaient une ou deux feuilles ; traitées par fongicide (2 g par kg), 80 % avaient une ou deux feuilles ; traitées par fongicide (4 g par kg), 60 % avaient une ou deux feuilles ; témoins : sur un pourcentage de quarante survivants, quatre plantules seulement portaient une feuille.

Si les taux de germination en serre n'atteignent pas les pourcentages obtenus au cours de nos très nombreux essais en étuve, la cause peut en être attribuée à l'insuffisance vraisemblable de nos moyens techniques (humidité, température, support) ; ils témoignent cependant de la constance des effets du traitement scarificateur par voie chimique et de la bienfaisance des traitements fongicides appliquées, que ces traitements soient effectués aux doses de 2 ou 4 g par kg de semences.

CONCLUSIONS

Les achaines d'*Urena lobata*, dans leur état naturel, peuvent fournir un pourcentage de germination dépassant le taux normal de germination des graines, lorsqu'on les soumet à un traitement scarificateur par l'acide sulfurique concentré.

La technique d'application consiste en une immersion des achaines dans l'acide sulfurique concentré ordinaire (65° Baumé, 89,7 SO^4H^2 %), immersion d'une durée de trois heures au moins et de quatre heures au plus, à 12 ou 30°. Cette immersion sera suivie d'un lavage brutal dans de l'eau courante ou dans un très grand volume d'eau, pour éviter l'échauffement dangereux dû à l'hydratation de l'acide. Le lavage sera prolongé jusqu'à neutralité.

A l'étuve à 30°, l'indice des germinations des achaines ainsi traités peut atteindre 80-86 % en deux à trois jours, contre 3-5 % à l'état normal en huit jours.

Le même traitement appliqué aux graines nues pendant quarante cinq minutes au moins et une heure au plus à 12 ou 30° relève l'indice des germinations. A l'étuve à 30°, cet indice passe de 35-42 % en sept jours, à 79,5 % en cinq jours mais à la condition d'opérer sur des graines parfaitement intactes. Les bénéfices du traitement sulfurique sont compromis lorsque le décorticage mécanique des achaines a provoqué des ruptures du tégument séminal ou une décortication partielle, susceptibles de mettre l'embryon en contact direct avec l'acide et de l'exposer à de graves lésions.

Les semis, sur terreau et en serre, d'achaines soumis à la scarification sulfurique selon la technique résumée ci-dessus ont accusé des pourcentages de germinations très légèrement inférieurs à ceux obtenus en étuve, nos moyens techniques ne nous permettant pas d'uniformiser les conditions opératoires. Les germinations ainsi réalisées restent cependant deux fois plus nombreuses que celles des graines obtenues par décortication mécanique des achaines, et elles sont au moins quinze fois plus nombreuses que celles des achaines bruts.

Le traitement fongicide des semences par des organo-mercuriels, simples ou mixtes (Mercoran-Gammoran) accroît et affermit les bénéfices de la scarification sulfurique en protégeant les embryons contre les germes infectants et les parasites.

RÉSUMÉ. — *La germination des achaines d'*Urena lobata *a été considérablement améliorée par trempage durant trois-quatre heures dans l'acide sulfurique, suivi d'un enrobage dans un fongicide, Mercoran ou Gammeran.*

BIBLIOGRAPHIE

Baldwin (H. I.). — Alcohol separation of empty seed, and its effect on the germination of red spruce. *Americ. Jour. Botany*, 1932, 19, p. 1-11.

Bramble (W. C.). — Breaking the dormancy of tree seedlings by chemical treatment. *Science*, 1932, 75, p. 193-194.

Brown (A. H.). — Effects of sulphuric-acid delinting on cotton seeds. *Botan. Gaz.*, 1933, **94**, p. 755-70.

Brynaert (J.). — La sélection et l'amélioration de l'*Urena lobata* (jute congolais). *Semaine agricole de Yangambi*, 1947, p. 181-8, in *Agronomie tropicale*, 1948, III, p. 441.

Chevalier (A.). — Plantes à fibres exploitées au Congo belge et dans le Bassin du Niari (A. E. F.). *Rev. internat, Bot. appl. Agric. trop.*, 1951, **31**, p. 441-4.

Horn (C. L.), Colon (J. E. N.). — Acid scarification of the seed of two cuban fiber plants. *Journ. Americ. Soc. Agronomy*, 1942, **34**, p. 1137-8.

Johnston (A.). — The germination of Malvaceous seeds. *Trop. agric. Trinidad*, 1949, p. 63-4.

Nattrass (R. N.). — Un Botrytis, maladie de l'*Urena lobata* au Kénia, in *Rev. internat. Bot. appl. Agric. trop.*, 1951, **31**, p. 548-9, d'après *East African Agric. Journ.* of Kenia, Tanganyika, Uganda Zanzibar, 1951. **16**, p. 181.

Owen (H.). — Mosaic diseases of Malvaceae in Trinidad. *Trop. agric. Trinidad*, 1946, **23**, p. 157.

Ozerov (G. V.). — Accélération de la germination des graines de quelques plantes (texte russe). *Dokl. vsesojuzn. Akad. selskokh. Nauk. Im. Lenina*, 1951, p. 25-7.

Planchon (G.). — Matériaux pour la flore médicale de Montpellier et des Cévennes d'après Lobel, 1868, Boehm et f. imprim. édit. Montpellier, 44 pp.

Samuel (P.). — La culture et le rouissage de l'*Urena lobata*. *Bull. agric. Congo belge*, 1948, p. 3-28, d'après *Agronomie tropicale*, 1948, III, p. 660.

Tincker (M. A. H.). — Recent work on germination. *Proc. Linn. Soc. London*, 1943, **154**, p. 167.

Tubbs (F. R.). — The germination of tea seeds. *Tea Quarterly* 1933, **5**, p. 66 (d'après A. Johnston, 1949).





LE III[e] CONGRÈS INTERNATIONAL DE PHYTOPHARMACIE

« *L'Agronomie Tropicale* », dans son numéro 2 de l'année 1952, p. 183, a fourni quelques renseignements sur le III[e] Congrès International de Phytopharmacie, alors en préparation.

Ce Congrès s'est ouvert le 15 septembre 1952 sous la présidence de M. JEAN LEFÈVRE, directeur de l'Institut National Agronomique. Il a tenu ses assises à la Sorbonne et a terminé ses travaux le 20 septembre.

Environ mille congressistes, appartenant à trente-cinq pays, ont participé à cette importante manifestation. Le Chef de la Division de Défense des cultures de la Section Technique d'Agriculture Tropicale a assisté à toutes les séances.

Le premier jour, après les discours d'ouverture, les différents spécialistes de la phytiatrie réunis dans le grand amphithéâtre de l'illustre maison ont entendu une conférence du D[r] MULLER, prix Nobel, qui a découvert, en 1938, les propriétés insecticides du dichloro-diphényl-trichlorométhyl méthane ou D. D. T. De cette conférence, qui avait pour titre : « Le Développement de la phytopharmacie », a été distribué :

« L'intervention de l'homme a rompu l'équilibre « de la nature et se trouve à l'origine des difficultés « rencontrées pour la protection des végétaux cul- « tivés. Une véritable médecine des plantes est « devenue absolument nécessaire.

« Par rapport à la médecine humaine et vétéri- « naire, elle est restée longtemps négligée. C'est « surtout l'apparition des insecticides modernes « synthétiques et leur succès remarquable dans la « lutte contre les vecteurs des maladies conta- « gieuses telles que la fièvre pourprée et la malaria, « qui a souligné l'importance et les possibilités de « la médecine végétale.

« Des tableaux** indiquant les besoins en produits, « pour la lutte mondiale contre les parasites, durant « l'année 1951, l'emploi d'insecticide D. D. T. et de « B. H. C * dans la lutte contre la malaria montrent « l'importance sociale de cette branche nouvelle « de la chimie appliquée. »

« L'auteur conclut en indiquant les perfectionne- « ments intervenus dans les modes d'application. »

« Il y a lieu, en tous points, d'être satisfait des « grands progrès réalisés durant la dernière décade, « mais cette constatation ne nous permet pas de « nous croiser les bras car il reste beaucoup à faire. »

Ensuite, M. RAUCOURT, en son nom et en celui de M. DUPIRE, a fait un exposé sur l'hexachlorocyclohexane, le H. C. H. Ces auteurs, on le sait, ont largement contribué à répandre les usages de ce produit qui, aujourd'hui, rend les meilleurs services en agriculture.

L'après-midi et les jours suivants, d'autres conférences ont été faites, M. DARPOUX a parfaitement exposé un sujet de sa compétence : « Les antibiotiques en phytopharmacie » et le D[r] RIPPER a résumé les connaissances actuelles sur les insecticides systémiques. Enfin, M. CHOUARD a magistralement traité un sujet qu'il connait particulièrement bien : « Les substances de croissance en phytopharmacie ».

Par ailleurs, de nombreux films ont été projetés tandis que les communications, réparties en différentes sections, étaient le plus souvent faites par leurs auteurs.

Le 18 septembre avait lieu une réunion pour échanges de vue sur « Les traitements chimiques parasiticides et leurs conséquences biotiques » ; après un exposé de M. GRISON : « Les répercussions possibles sur la faune entomologique » et de M. GIBAN : « Les répercussions possibles sur le gibier et les oiseaux », plusieurs spécialistes et notamment M. BALACHOVSKY, ont pris part à la discussion.

Sur la demande du Département, les services intéressés des Territoires français d'outre-mer ont participé au Congrès dont le Secrétariat a reçu les communications suivantes :

Quelques observations sur les produits anti-acridiens utilisés à Madagascar, par J. BRENIÈRE.

La piriculariose du riz à Madagascar et les essais de traitement de semences, par M. SÉCHET.

Effets remarquables d'un insecticide organique sur la physiologie de quelques végétaux, par M. SÉCHET.

Essais au laboratoire avec divers produits fongicides et insecticides sur les principaux parasites des caféiers en Oubangui, par R. DROUILLON.

Action mitoclasique de certaines substances fongicides, par M. PELTIER.

Possibilités de destructions chimiques des adventices à Madagascar, par P. GOARIN.

La Ranoinera, par R. RAZAFIMAHERY.

* Abréviations anglaises du H. C. H.
** Ces tableaux étaient joints à ce résumé.



1er rang

M. Jean Lefevre, président

M. Meyer (F.A.O.)
M. Stassens
M. Robin
M. Protin
M. Truhaut

M. Malecot, représentant du Ministre
M. Fabre
M. Braconnier
M. Chouard
M. Muller
M. Trefouel
M. de Lombares
Dr. Poutiers

2e rang

MM. Viel, Trouvelot, Regnier, Willaume, Renaud, Dumas

Les différents matériels employés à Madagascra dans la lutte antiacridienne par G. Lauffenburger.

Ajoutons qu'en cette occasion la Revue « *Phytoma* » a publié un numéro spécial qui contient notamment un article illustré sur la Défense des cultures dans les Territoires français d'outre-mer.

Parmi les communications présentées à ce Congrès, l'une d'elle mérite de retenir particulièrement l'attention des phytopathologistes des régions tropicales où sévit le « swollen shoot », grave virose du cacaoyer. Dans un exposé précis, M. A. D. Hanna décrivit les résultats obtenus à l'aide d'un produit à base d'oxyde de diméthylaminofluorophosphine ou « Hanane », dont il a été question, dans « *Nature* » (Vol. 169, no 4295, p. 334, 1952 (févr.) et dans « *L'Agronomie Tropicale* (Vol. VII, no 2, p. 213, 1952 (mars-avril) ».

La meilleure méthode d'application consiste à placer cet insecticide dans le sol au moyen de capsules qui sont disposées près du tronc, les manipulations se faisant ainsi sans danger. La dose minima donnant une haute mortalité de cochenilles est fonction du développement de l'arbre ; elle est approximativement de 0,6 à 0,8 grammes de produit actif par kilogramme de plante au-dessus du sol. Dans ces conditions, les arbres conservent leur toxicité à l'égard des insectes en cause environ sept semaines. Après leur mort, les cochenilles sont emportées par des fourmis.

A remarquer que l'application du produit dans le sol ne semble pas nuire à la pollinisation. Par ailleurs, aucun résidu toxique n'est trouvé dans le cacao, cinq semaines après l'application du produit.

Dans sa séance de clôture, le jeudi 18 septembre, séance à laquelle assistait M. Camille Laurens, Ministre de l'Agriculture, M. Jean Lefèvre a présenté les Chefs de Sections. Ceux-ci ont souligné les points essentiels des travaux qui leur ont été présentés et, pour terminer, il a été donné lecture des vœux remis par le Bureau scientifique et les présidents des Commissions et des Sous-Commissions et adoptés par le Comité exécutif :

« Qu'en vue d'uniformiser dans les différents pays les dénominations courantes des substances phytopharmaceutiques soit provoquée par les membres du Congrès la création, là où elles n'existent pas encore, d'organisations chargées de rechercher et d'adopter des noms communs servant à désigner ces produits.

« Qu'une collaborationi nternationale soit amorcée par échanges de rapports techniques en vue de l'adoption de méthodes standards pour les essais physiques et l'analyse chimique des produits phytopharmaceutiques après discussion et éventuellement expérimentation en commun.

« Qu'il soit utilisé ou créé quand ils n'existent pas, des Comités d'études de normalisation des tests biologiques qui auraient pour mission de prendre contact avec les institutions et les spécialistes des différents pays.

« Que des informations soient échangées fréquemment entre les services chargés dans les différents pays du contrôle des produits phytopharmaceutiques.

« Que les Pouvoirs Publics de chaque pays se reportent aux discussions du B. I. T. pour l'étiquetage des produits toxiques et dangereux faisant l'objet d'échanges internationaux, chaque pays conservant toute latitude pour établir sa réglementation nationale.

« Que certaines règles d'étiquetage des produits antiparasitaires agricoles soient internationalisées et qu'une ouverture plus large et plus réelle des frontières puisse permettre un circuit d'échanges commerciaux plus important.

« Qu'il serait utile de former un corps de spécialistes phytiatres officiellement qualifiés chargés de guider et de conseiller les utilisateurs, dans tous les pays où cette organisation n'existe pas.

« Qu'il serait utile de développer un enseignement spécialisé de phytopharmacie et que l'on fasse pour l'organisation de cet enseignement appel au concours de spécialistes de diverses origines.

« Que ces différentes réalisations soient coordonnées par les organisations internationales spécialisées.

« L'Assemblées plénière du III[e] Congrès International de Phytopharmacie donne mandat au Comité exécutif complété par des personnalités désignées par lui appartenant à différents pays pour suggérer les organisations internationales susceptibles d'assurer la réalisation des vœux qu'elle a adoptés.

« Dans quelques mois, les travaux du III[e] Congrès International de Phytopharmacie seront publiés. Pour tous renseignements, à ce sujet, s'adresser à la Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie, 57, Boulevard Lannes, Paris XVI[e].

G. Bouriquet.

EXPOSITION - DÉMONSTRATION D'APPAREILS DE TRAITEMENT ET DE PRODUITS POUR LA LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES

Organisée par la Ligue Nationale de lutte contre les ennemis des cultures, avec le concours de l'Institut Technique de la Betterave, a eu lieu à Senlis (Oise), les 19 et 20 septembre 1952, une importante manifestation: exposition et démonstration d'appareils de traitement et de produits pour la lutte contre les parasites des cultures. Cette journée d'étude clôturait, de façon heureuse, le III[e] Congrès International de Phytopharmacie.

En présence de M. le Ministre de l'Agriculture, toute la gamme des appareils phytosanitaires a été présentée, devant une assistance nombreuse, composée d'agriculteurs de la région, de techniciens français et étrangers, de spécialistes d'agronomie tropicale, et de membres du Congrès de Phytopharmacie.

Ces divers visiteurs ont été impressionnés par le nombre des exposants et la diversité des matériels. On y trouvait, en effet, des machines de tous modèles, depuis l'appareil reversible de dos ou de face, en passant par les bâts, jusqu'aux appareils autotractés à grande puissance.

Qu'il s'agisse des traitements de désherbage, de cultures annuelles ou de vignes et d'arbres fruitiers basses tiges, demi-tiges et plein vent, voire même de forêts, tous les appareils susceptibles de répondre aux besoins particuliers de chacune de ces cultures avaient été rassemblés à Senlis.

Quelques machines de par leur conception nouvelle furent particulièrement remarquées. La plupart des autres étaient déjà connues des cultivateurs avertis, mais la réunion de tout ce matériel permettait de dégager les tendances qui semblent, à l'heure actuelle, diriger plus particulièrement leur fabrication.

* * *

Parmi les appareils nouveaux, le « *Stromboli* », serait adaptable à tous véhicules : 2 CV Citroën, Jeeps, tracteurs, et susceptible d'utilisations multiples : semailles, épandages d'engrais, poudrages, pulvérisations, atomisations.



Atomiseur Bean type Speedaire.

L'atomiseur « *Bean* » type « *Speedaire* » est la reproduction française d'un appareil très populaire en Californie. Constitué d'un groupe moteur, ventilateur de 25 CV, il est susceptible de pulvériser

sous forme d'un immense éventail le liquide amené par seize jets, disposés en couronne à la sortie du courant d'air. Cet appareil semble convenir au traitements de forêts, de grandes cultures fruitières, etc...

L'emploi de l' « *Otonon* » à air comprimé provoquant une puissante atomisation du produit peut être envisagé pour les traitements dans les plantations tropicales.

En ce qui concerne l'épandage des hormones, désherbants sélectifs, etc..., le « *Soprotom* » à débit réduit 80 l/ha, doit être signalé. Notons que l'on peut porter le débit de l'appareil à 500 l/ha.

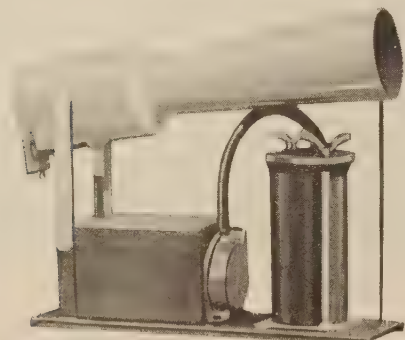


Aéro-sol Nébuleuse Tifa.

Le « *Tifa* », aérosol bien connu, fit une grosse impressions sur le public, par l'importance et la densité des brouillards insecticides qu'il est capable de répandre dans l'atmosphère.

La maison *Clean-crops* exposait ses deux atomiseurs : le micron sprayer type verger, et le micron Sprayer modèle porté. Ces appareils, susceptibles d'utilisations multiples dans nos territoires d'outre-mer, semblent de construction soignée. Leurs caractéristiques et leurs qualités techniques ont déjà fait l'objet d'un article dans notre Revue Notes et actualités, 1952) (mai-juin).

Mais, sans aucun doute, le « *Détonateur Hydrocarbure* », constitué par une mèche laissant tomber



Cliché Rellé

Détonateur hydro-carbure L. Thesiot.



Atomiseur Lawrence.

goutte à goutte de l'eau sur du carbure, a été le plus remarqué. Le gaz acétylène dégagé, est accumulé dans une chambre de compression génératrice des explosions successives. D'un entretien presque nul et d'un prix d'utilisation modique, 10 francs de carbure par jour, il peut effectuer plusieurs détonations par minute, ou seulement quelques-unes par jour, grâce à un réglage très simple.

* * *

Notons l'effort des constructeurs sur les appareils très puissants : atomiseurs, poudre et liquide, étudiés spécialement pour les grandes cultures, les traitements de forêts et les vastes exploitations tropicales.

Par ailleurs, il faut attirer l'attention sur la tendance à abandonner les appareils tractés au profit de ceux portés sur tracteurs, Jeeps, etc... Les réservoirs à produits sont, d'ordinaire, placés à l'arrière du tracteur par une attache en trois points. Les rampes de pulvérisation sont fixées à l'avant ou à l'arrière du véhicule. Les pompes à engrenages ou centrifuges sont actionnées par prise de force ou moteur auxiliaire.

Enfin, les appareils de pulvérisation à débit réduit ont particulièrement intéressé les visiteurs. Il semble que, dans l'avenir, l'effort accompli en ce sens, doit réduire les frais d'épandages et de traitements par des produits herbicides, fongicides ou insecticides, tout en respectant l'optimum de leurs doses d'emploi.

* * *

En ce qui concerne les maisons de produits phytopharmaceutiques, les plus importantes de France,

présentaient leurs principaux fongicides, insecticides, désherbants, mouillants, adhésifs, sous diverses firmes bien connues des techniciens. Ces firmes recherchent des substances spécifiques pour chaque maladie ou parasite autant que possible compatibles entre elles, et réalisent ensuite des produits mixtes dans le but de diminuer le prix de revient des opérations de traitements phytosanitaires.



Pulvérisateur SWISSATOM.



Brouillardeur-atomiseur M. B. G. type Universel.

Tandis que la Sorbonne fermait ses portes sur le IIIe Congrès International de Phytopharmacie, la démonstration d'appareils de traitements des cultures, à Senlis, affirmait, une fois encore, toute l'énergie déployée par l'industrie du machinisme agricole, au service de l'agriculture, dans la lutte contre les ennemis des cultures.

A. et J.

LA JOURNÉE NATIONALE DU MOISSONNAGE-BATTAGE

par Jean Bondon

Organisée par la Fédération Nationale des Coopératives Agricoles de Céréales, cette manifestation, la première du genre, a connu un grand succès. Félicitons sans réserve les organisateurs qui ont eu l'audace de tenter cette expérience et en particulier le Président M. Viaux-Cambuzat, notre collaborateur Jean Delasnerie qui a assuré les délicates fonctions de Commissaire Général avec l'aide précieuse d'une « équipe » dynamique comprenant notamment M. Breton, Directeur de la Fédération Nationale des C. E. T. A., MM. Meunier, David, Delignière, Falala, etc. Nous nous devons également de féliciter le Service Agricole de Shell Française pour son concours dévoué. Enfin un grand merci aux deux agriculteurs MM. Jacolin et Colin qui ont bien voulu retarder la coupe de leurs récoltes malgré l'incertitude d'une telle aventure et les risques courus.

Journée instructive, où se sont confrontées des techniques diverses, malheureusement trop vite terminée pour pouvoir étudier en détail tous les matériels allant de la moissonneuse-batteuse aux appareils de manutention et de stockage du grain. L'un des aspects particulièrement intéressant de cette manifestation consistait en effet dans la possibilité de passer en revue tous les problèmes que pose le moissonnage-battage et non pas seulement de voir fonctionner des moissonneuses-batteuses. Trop souvent en effet quand on parle de moissons à la combine on ne considère qu'une phase : la coupe et le battage et on relègue au second plan des opérations aussi importantes que le stockage du grain ou le traitement de la paille : récupération ou enfouissage. ASivry-Courtry, tout avait été prévu : presses, broyeurs, charrues enfouisseuses, remorques pour la paille ; ramassage des sacs, collecte en vrac, manipulations diverses pour le grain, etc. Et ce n'est sans doute pas l'un des moindres mérites des organisateurs d'avoir pensé à faire de cette journée une véritable synthèse de tous les problèmes posés par le moissonnage-battage.

LES MATÉRIELS PRÉSENTÉS

Nos lecteurs trouveront par ailleurs un reportage photographique sur les principales machines qui ont travaillé à Sivry-Courtry. Néanmoins, il nous a semblé intéressant de tenter un classement des moissonneuses-batteuses en fonction de quelques caractéristiques essentielles, notamment le mode de traction, le traitement de la paille, la largeur de coupe et le mode de battage.

Les vingt-neuf machines présentées constituent en quelque sorte, à deux ou trois exceptions, les divers types actuellement sur le marché français, c'est donc à un tour d'horizon général que nous avons pu procéder.

Moissonneuses-batteuses tractées

I. *Paille en andains*

Bolinders MST 42	coupe de 1,37 m	battage en bout
Allis-Chalmers all. crop 60	— 1,50 —	—
John Deere 12 A	— 1,70 —	—
Grain-Marshall 602 ...	— 1,70 —	—
Case A	— 1,80 —	—
Mac Cormick 64	— 1,80 —	—
Société Française MBT 210	— 2,10 —	—
Grain-Marshall 626 ...	— 2,10 —	—

II. *Presse incorporée*

Société Française MBT 210	coupe de 2,10 m	battage en bout
Claas	— 2,10 —	battage en travers
M. B. G.	— 2,40 —	—

III. *Broyeur de paille*

Bolinders MST 64...	coupe de 2,10 m	battage en bout
Claas	— 2,10 —	battage en travers
M. B. G.	— 2,40 —	—

Moissonneuses-batteuses automotrices

I. *Paille en andains*

Fahr MD 2	coupe de 2,10 m	battage en bout
Kœdel et Boehm ...	— 2,30 —	—
Société Française Vierzon	coupe de 2,55 m	—
Case SP 9	— 2,80 m	—
Bolinder's MST 92 .	— 2,80 —	—
Claeys	— 3,00 —	—
Mac Cormick	— 3,60 —	—
Oliver	— 3,60 —	—
John Deere	— 3,60 —	—
Minnéapolis-Moline .	— 3,60 —	—

II. *Presse incorporée*

Koedel et Boehm ..	coupe de 2,30 m	—
Excelsior	— 2,40 —	battage en travers
Massey-Harris 26 ..	— 2,40 —	--

III. *Paille éparpillée*

Massey-Harris 27 ..	coupe de 3,60 m	battage en bout

Ramassage de la paille

Les presses-ramasseuses connaissent maintenant un emploi intensif et nombreuses sont les maisons qui présentaient des appareils à moyenne ou forte densité actionnés soit par moteur auxiliaire, soit par prise de force.

Citons pour les machines à moyenne densité et liage à la ficelle : Rivierre-Casalis, Rousseau, Vendeuvre, Brouhot, Allis-Chalmers, New-Holland, Mac Cormick, Saiopian.

Pour les machines à forte densité de liage au fil de fer : John Deere, Oliver.

Enfouissement de la paille

L'enfouissement de la paille pose avant tout le problème du broyage. Quelques constructeurs seulement équipent leurs moissonneuses batteuses d'un dispositif approprié et par ailleurs il nous a été donné de voir fonctionner le hay-chopper.

Pour l'enfouissement proprement dit quelques appareils étaient présentés mais, vu la sécheresse, ils n'ont pratiquement pas pu travailler. Citons :

la charrue Thiémé avec cones anti-bourrages ;
la charrue rotative Chevalier ;
le rotavator ;
la charrue Bonnel à grand dégagement.

Remorques

Participation importante en vue de procéder à l'enlèvement du grain et de la paille.

Pour le ramassage des sacs, outre les remorques basses qui sont d'un chargement facile, nous avons eu l'occasion de voir à l'œuvre des chargeurs hydrauliques en particulier ceux des marques A. G. A. et Huchez.

Quand il s'agit du grain en vrac la meilleure solution semble être la remorque semi-portée à basculage hydraulique ; dans cet ordre d'idées, certains ensembles sont d'un réel intérêt, tels : Rambert-S. F. V., Rambert-Renault, Rambert-Ferguson, Raybach-Fordson, Titan-Renault.

Enfin, parmi le matériel de transport, signalons le concours des remorques Maduraud, Poclain, Felbacq et celui des camions Ford.

Que conclure ?

Pour le moins on a pu constater que le moissonnage-battage, malgré son récent développement en France, connaît maintenant un succès certain. Le nombre des visiteurs qui se sont rendus à Sivry-Courtry est un témoignage de valeur, mais n'est-il pas aussi la marque d'une inquiétude quand au choix du matériel à acheter ? En effet, nous avons dénombré vingt-neuf types de machines pour seize marques différentes, et, si nous sommes loin de la multiplicité des types et marques de tracteurs, il est néanmoins permis de s'interroger sur la rationalisation de l'équipement agricole en moissonneuses-batteuses. Le marché français, qui est estimé entre deux mille à trois mille machines par an, semble devoir être limité à quelques marques si l'on veut éviter les erreurs encore récentes et actuelles de la motorisation.

Loin de nous l'intention de porter ombrage à la journée du 3 août, journée de technique pure. Nous avons simplement voulu marquer le fait que la technique appelle d'autres considérations parmi lesquelles l'économie a une très large place.

Culture, Paris, 1952 (juillet-août).

La moissonneuse-batteuse Allis-Chalmers Type All. Crop « 60 » tractée

Barre de coupe

Largeur 1,52 m, réglable en hauteur de 5 à 56 cm à l'aide d'un levier actionné du siège du tracteur.

Rabatteur

A quatre pales, commandé par une chaîne partant de la roue droite. Hauteur réglable par une corde directement du siège du tracteur.

Elévateurs

Constitués par deux toiles avec lattes recouvertes de métal rivées aux extrémités avec attaches par boulons. Tension réglable par ressort.

Batteur

Largeur 1,52 m, diamètre 0,38 m, huit battes recouvertes de caoutchouc. Vitesse variable de 450 à 1.600 t/m à l'aide du changeur de vitesse.

Secouage de la paille

Table du type oscillant de 3,04 m de long et 0,81 m de large, soit une surface de secouage de près de 3 mètres carrés.

Nettoyage

Ventilateur de 0,45 m de diamètre à quatre lames, avec régulateur d'entrée d'air en dents de scie.

Le grain est récupéré soit en vrac dans une trémie de 6,5 hl, soit en sac par une plateforme d'ensachage.

Encombrement

Longueur hors tout	4,80 m
Largeur hors tout	3,10 m
Hauteur hors tout	9,46 m
Voie	9,41 m
Poids avec prise de force	1.247 kg
Poids avec moteur auxiliaire	1.470 kg

La Société Française de matériel agricole et industriel de Vierzon

I. Moissonneuses-batteuses tractées.

Expérimentées depuis trois ans, leur fabrication en série a débuté cette année sur les bases suivantes :

- largeur de coupe, 2,10 m ;
- battage en bout ;
- batteur de 1,510 m de long, 0,50 m de diamètre ;
- secouage par quatre secoueurs montés sur deux arbres conjugués.

Selon la demande ces machines sont équipées :

- d'un simple ou double nettoyage ;
- d'une plateforme d'ensachage ou d'un bac à grains ;
- d'une presse semi-portée à moyenne densité.

La traction et l'entraînement s'effectuent normalement par un tracteur S. F. V. de 40-45 CV qui consomme, à l'heure, en moyenne, 5 à 6 litres de fuel-oil à 18 fr. le litre.

Sur demande, un moteur auxiliaire peut être fourni.

D'un débit horaire de 30 quintaux, les moissonneuses-batteuses tractées S. F. V. récoltent, dans les conditions normales : 0,7 ha à 0,8 ha par heure.

II. Moissonneuses-batteuses automotrices.

Trois prototypes ont été mis aux essais cette saison, et les résultats obtenus autorisent à envisager pour l'année prochaine la fabrication d'une première série.

Ici encore, ce sont la qualité et la rapidité du travail qui ont été recherchées, grâce aux caractéristiques ci-après :

- largeur de coupe, 2,55 m ;
- battage en bout ;
- batteur de 1,28 m de long ; 0,60 m de diamètre ;
- vitesse du batteur variable de 500 à 1.000 t/m ;
- secouage par quatre secoueurs ;
- réglage simultané ou indépendant de la table de coupe et des rabatteurs par système hydraulique ;
- boîte de vitesses à 4 combinaisons ;
- moteur à explosion de 60 CV à 2.000 t/m ;
- récupération des grains par ensachage ou bac avec simple ou double nettoyage.

La démonstration de Sivry-Courtry a permis d'apprécier la capacité de travail de ce prototype confirmant les résultats obtenus en cours de campagne, notamment à l'Ecole d'Agriculture de Grignon, où une récolte de blé de 60 quintaux à l'hectare a été effectuée normalement en troisième vitesse, soit à 6 km/heure.

La moissonneuse-batteuse grain-Marschall « 626 »

Barre de coupe

Longueur 2 m, à hauteur réglable de 5 à 50 cm avec dispositif permettant le relevage en cas d'obstacles ou d'irrégularités du terrain.

Rabatteur

A quatre pales, réglable horizontalement et verticalement.

Pour les récoltes versées, adaptation possible d'un rabatteur releveur comb ı é avec doigts à ressorts.

Alimentation

De chaque côté de la table de coupe, deux vis sans fin ramènent la récolte au centre sur une toile d'alimentation. Ensuite c'est un élévateur à chaîne tournant dans un couloir de 0,91 m qui assure l'alimentation du batteur aidé par un tourniquet engraineur à quatre palettes.

MOISSONNEUSES BATTEUSES AUTOMOTRICES

DEUX MACHINES FRANÇAISES



Société française de Vierzon. Barre de coupe de 2,55 m. Batteur de 1,3 m à vitesse variable. Double nettoyage avec ensachage ou simple nettoyage avec bac à grain. Quatre secoueurs. Relevage et réglage des rabatteurs et de la barre de coupe par système hydraulique avec commande séparée ou groupée. Moteur à explosion de 60 CV. Boîte de vitesse à quatre combinaisons. Capacité de travail 40 quintaux heure.



M. B. G. Barre de coupe de 2,3 m. Batteur de 1,25 m. Double nettoyage avec ensachage. Relevage de la barre de coupe et des rabatteurs par système mécanique. Moteur Diesel de 45 CV. Presse à paille incorporée.

CINQ MACHINES AMÉRICAINES



Case. Type SP 9. Barre de coupe de 2,80 m. Moteur à explosion de 52 CV. Nettoyage simple et bac à grain.



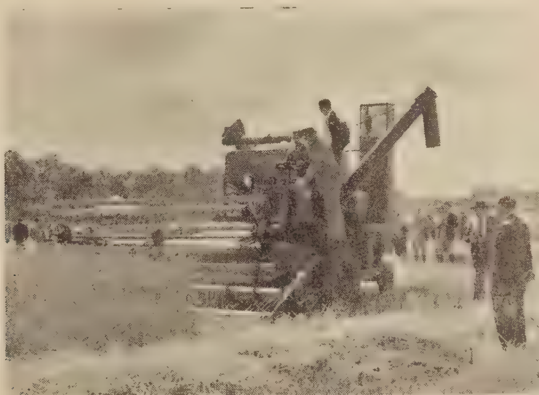
John Deere. Type 55. Barre de coupe de 3,60 m. Moteur à explosion Hercules 56 CV. Nettoyage simple et bac à grain. Batteur de 0,75 m × 0,55 m.



MASSEY-HARRIS. Type Super 26 fabriqué en Angleterre. Barre de coupe de 2,40 m. Batteur de 0,62 m. Moteur à explosion de 53 CV. Presse portée Raussendorf.



MAC CORMICK. Type 175. Barre de coupe de 3,60 m. Batteur de 0,76 m. Moteur à explosion de 45 CV.



OLIVER. Type 33. Barre à coupe de 3,60 m. Batteur de 0,90 m. Moteur à explosion de 48 CV.

DEUX MACHINES ALLEMANDES



FAHR. Type MD 2. Barre de coupe de 2,10 m. Batteur de 1,50 m. Moteur Diesel ou à explosion de 45 CV.



KOEDEL et BOEHM. Barre de coupe de 2,30 m. Batteur de 1,50 m. Moteur Diesel de 52 CV.

UNE MACHINE SUÉDOISE



BOLINDER'S MUNKTELLS. Type MST 92. Barre de coupe de 2,80 m à relevage hydraulique. Batteur de 1,10 m. Moteur à essence Volvo de 65 CV.

MOISSONNEUSES BATTEUSES TRACTÉES

FRANCE

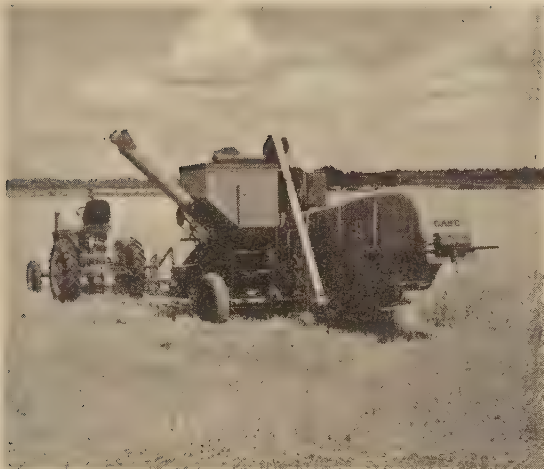


SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE VIERZON. Type MBT 210. Barre de coupe de 2,10 m. Batteur de 1,50 m. Plateforme d'ensachage ou bac à grain, simple ou double nettoyage. Presse semi-portée.

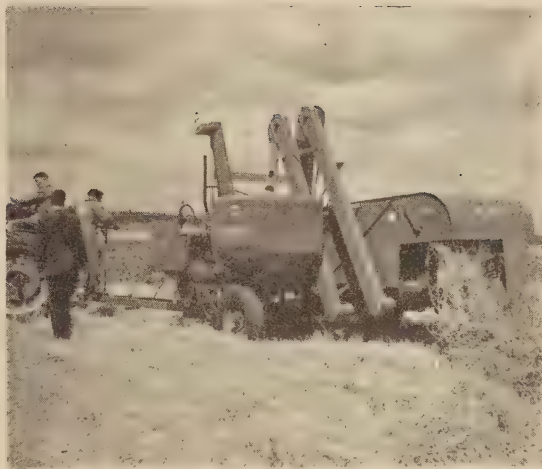


M. B. G. Barre de coupe de 2,40 m. Batteur en travers. Plateforme d'ensachage ou bac à grain. Presse portée ou broyeur.

U. S. A.



CASE. Type A. Barre de coupe de 1,80 m. Batteur à doigts. Bac à grain.



MAC CORMICK. Type F. 64. Barre de coupe de 1,80 m. Batteur de 1,60 m. Bac à grain. Machine construite en France.

ANGLETERRE



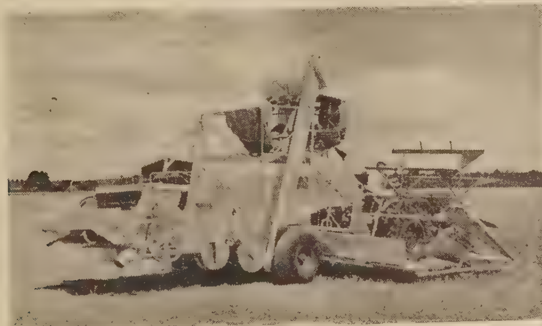
GRAIN-MARSCHALL. Type 626. Barre de coupe de 2 m. Batteur de 0,90 m. Moteur auxiliaire Ford de 20 CV.

SUÈDE



BOLINDER'S. Type MST 42. Barre de coupe de 1,37 m. Batteur de 1,05 m (Par ailleurs Bolinder's fabrique en France le type MST 62 de 2,10 m de coupe).

ALLEMAGNE



CLAAS. Barre de coupe de 2,10 m. Battage en travers. Presse à paille.

RAMASSAGE DE LA PAILLE



Brouhot. Presse-ramasseuse à moyenne densité. Double liage à la ficelle.



Rivièrre-Casalis. Presse-ramasseuse à moyenne densité. Double liage à la ficelle.



Mac-Cormick. Presse-ramasseuse à double liage à la ficelle.



Oliver. Presse-ramasseuse à double liage au fil de fer.

Batteur et contre-batteur

D'une largeur de 0,91 m à grand diamètre : 0,46 m, le batteur est du type en bout à huit battes cannelées montées sur trois tourteaux métalliques. Vitesse variable de 730 à 1.320 t/m.

Contre-batteur réglable indépendamment à l'avant et à l'arrière.

Un batteur de pailles à section carrée est placé à l'arrière du batteur. Il entraîne les pailles et provoque un nouveau dépiquage sur le prolongement de la flaque de dépiquage.

Secoueur

Quatre secoueurs à ressauts récupèrent les grains restés dans la paille et les ramènent vers l'arrière à l'aide d'augets.

Nettoyage

La récolte tombe sur un écran à menues pailles réglable portant une plaque de retour du grain. A l'extrémité de l'écran, une tablette grillagée permet la récupération des grains non battus qui sont renvoyés par une vis sans fin et entraînés sur le batteur.

Enfin un trieur réglable termine le nettoyage et le grain est ensaché par trois bouches.

Moteur auxiliaire

Moteur Ford à refroidissement par eau développant 20 CV à 2.250 t./m. équipé d'un régulateur et d'un dispositif de sécurité. Embrayage monodisque à sec avec boîtier de transmissions à bain d'huile.

Transmissions par chaîne et courroies trapézoïdales.

Encombrement

Longueur hors tout	6,70 m
Largeur en transport...............	2,90 m
Hauteur hors tout	2,90 m
Poids en ordre de marche	2.590 kg

NOTE SUR LA CULTURE DU POIVRE AUX INDES

Généralités sur la culture

Le poivre est cultivé, en grande plantation, en culture pure ou en culture associée avec le caféier et l'oranger, et dans les jardins d'aréquiers, les aréquiers étant utilisés comme tuteurs pour les lianes. En petite culture, on le rencontre dans les jardins entourant les maisons soit en culture pure, soit en association avec les manguiers, les jacquiers ou les cocotiers.

En dehors du poivre cultivé, une quantité considérable de poivre est récoltée en forêt, où il pousse à l'état spontané.

Aux Indes, le poivre ne prospère que sur une étroite bande de terre le long de la côte des Malabars, et, à l'intérieur, dans les zones cultivées qui bordent de chaque côté la chaîne des Ghâtes occidentales, depuis au Nord les districts de Konkan et Kanara du Nord, jusqu'au Travancore dans le Sud. Il lui faut un climat nettement tropical avec une pluviométrie d'au moins 60 pouces (1,50 m.) et une atmosphère à degré hygrométrique élevé comme on peut en trouver dans les zones à végétation luxuriante de ces régions. Il exige l'ombre. En ce qui concerne l'altitude, le poivre croît du niveau de la mer jusqu'à 4.000 pieds (1.200 mètres).

Les sols, sur lesquels le poivre pousse, sont les terres rouges et les sols sableux provenant de la décomposition des gneiss et appartenant au type des latosols. Le poivre étant une liane, la plante a besoin d'un support ou d'un tuteur sur lequel elle grimpe. Les tuteurs sont en général formés par des arbres de croissance rapide à tronc droit plantés à cet effet.

Le poivre est une plante aimant l'ombre et bien que l'ombrage dense et régulier tel qu'on l'emploie pour le caféier ne soit pas indispensable, quelques bons arbres d'ombrage répartis par ci par là dans les jardins sont favorables et doivent être recherchés.

La plantation est faite en juillet. Des trous sont creusés avant 18 pouces (45 cm.) de large, 18 pouces (45 cm.) de profondeur et 2 à 3 pieds (60 à 90 cm.) de long, en demi-cercle au pied du tuteur, ces trous étant remplis à moitié de bonne terre de forêt. Le matériel de reproduction des lianes de poivre est fourni par des boutures. Elles ont chacune 2 à 3 pieds (60 à 90 cm.) de long et sont plantées, à raison d'au moins quatre à chaque tuteur, suivant la taille de l'arbre utilisé. Le choix des lianes pour le prélèvement des boutures se fait en fonction des caractères suivants concernant le poivre. Les lianes de poivre portent des fleurs, qui sont pistilées (fleurs femelles), staminées (fleurs mâles) ou bisexuées (lorsqu'elles ont à la fois des étamines et un pistil). Ces différentes sortes de fleurs proviennent de lianes différentes, si bien que les lianes peuvent être classées en lianes mâles, lianes femelles et lianes hermaphrodites. Sur ces dernières plantes, chaque fleur est fertile et donne un fruit, et l'inflorescence se transforme en une grappe de poivre bien garnie. Ces lianes sont les meilleures pour le prélèvement des boutures. Pour les lianes femelles, la fécondation est obligatoirement croisée pour que le fruit se forme ; elle peut être totale ou seulement partielle et dans ce dernier cas la grappe n'est pas aussi fournie et contient de nombreux vides. Quant aux lianes mâles, aucun fruit ne se forme, toutes les fleurs étant mâles. Les lianes mâles sont celles qui ont l'aspect le plus engageant, et pour quelqu'un de non prévenu, ces lianes sont prises par erreur comme les plus productives, quoiqu'en fait on doive soigneusement s'abstenir d'y prélever des boutures. Il ne faut pas en avoir plus d'un ou deux pour un grand jardin.

Multipliée par voie végétative, la liane porte sa première fructification seulement dans la troisième année suivant la plantation. Quand la multiplication se fait par semis, cette durée se trouve accrue. De ce fait, les problèmes posés par le poivre sont longs à résoudre. La sélection et l'obtention de nouvelles variétés, le choix de tuteurs convenables pour qu'on ne soit pas obligé de les remplacer à de trop courts intervalles, la réunion des données relatives aux questions de fumure, cet ensemble de problèmes entraîne des essais et des observations, qui doivent être menées pendant un grand nombre d'années avant de pouvoir en retirer des résultats dont on soit certain. Dans ce but, le Conseil des Recherches agricoles de l'Inde a adopté un programme pour qu'une aide scientifique soit apportée à la pipériculture dans le Sud de l'Inde, en étroite collaboration avec le Gouvernement de Madras.

Si la liane de poivre commence à produire normalement quatre ans après la plantation, d'abondantes récoltes ne sont obtenues qu'à six ans ou plus. La liane commence à fleurir au milieu de juillet. Les baies commencent à mûrir et à être récoltables à partir de mi-février de l'année suivante, la récolte se prolongeant jusqu'à mi-mars. Quand elles sont bien mûres, les baies ont une belle couleur rouge orange, et, dès que quelques-unes apparaissent par-ci par-là dans le jardin, la cueillette commence. Les grappes sont alors mises à sécher au soleil ; en six jours d'un soleil intense le poivre est sec ; l'enveloppe externe du grain devient noire et légèrement ridée, la baie prenant l'apparence normalement ridée du grain de poivre

du commerce. Une livre de poivre sec (453 g.) par liane est considérée comme un bon rendement.

Le poivre est l'une des épices les plus appréciées ; c'est un condiment indispensable de l'alimentation. Le poivre tire ses propriétés de trois importants constituants à savoir : une huile volatile, une résine et un alcaloïde : la piperine. Ils sont contenus à la fois dans l'enveloppe externe ou péricarpe et dans la graine qui y est incluse. La quantité d'huile volatile varie de 1 à 3 % et l'alcaloïde de 5 à 8,25 %. L'huile volatile appartient à la classe des terpènes. La saveur piquante du poivre est due en partie à la résine et en partie à l'alcaloïde.



Carte du sud de l'Inde

Recherches

En vue de relever la culture du poivre dans le Sud de l'Inde, culture, qui, pour des causes diverses, n'est pas actuellement florissante et la met en mauvaise posture vis-à-vis du commerce étran-

ger, des recherches sur tous les points intéressant la culture ont été entreprises dans une station centrale de recherches à Taliparamba, située à égale distance de Malabar et du Sud Kanara, principale zone de production du poivre. Les recherches ont été rendues possibles grâce à la collaboration du Conseil des recherches agricoles de l'Inde et du Gouvernement de Madras.

Après un examen préliminaire des méthodes actuelles de culture du poivre, les observations suivantes ont pu être faites :

L'importante région de culture du poivre de la côte Ouest de l'Inde peut être divisée en trois zones principales : le Travancore dans le Sud, le Kanara du Nord et l'Etat de Mysore au Nord, au centre le Malabar du Nord et le Kanara du Sud en une seule zone. De ces trois zones, le Malabar du Nord et le Kanara du Sud constituent la zone la plus importante ; elle s'étend de Wyanad au Kanara du Sud.

Il est reconnu que le tuteur le plus répandu dans cette zone est l'*Erythrina indica* (murakku). C'est un arbre à feuilles caduques, perdant toutes ses feuilles durant la saison froide, ne procurant aucune ombre de ce moment jusqu'aux premières pluies d'été, lorsque les premières pousses apparaissent. Il ressort cependant qu'un certain ombrage est essentiel pendant la saison chaude. Le meilleur arbre d'ombrage pour le poivre est le manguier ; aussi ce dernier peut-il être planté en association avec l'érythrine avant la mise en place du poivre. L'espace minimum entre les manguiers est de 70 à 75 pieds (21 à 22 mètres) avec cinq érythrines comme supports de poivre entre deux manguiers. D'autres arbres auraient également été essayés, dont l'*Anacardium occidentale*, qui est à proscrire en pipériculture aussi bien comme arbre d'ombrage que comme tuteur.

Dans ces zones de culture, l'écartement de 12 pieds (3,60 m.) entre les touffes de poivre, soit trois cents lianes par acre, sept cent cinquante à l'ha, semble l'écartement le meilleur.

Les variétés les plus cultivées dans le Malabar et le Kanara du Sud sont :

1° Kalluvalli ;
2° Balamkottah ;
3° Karimkottah ;
4° Cheriakodi.

Cheriakodi est facilement reconnaissable, mais une observation minutieuse est nécessaire pour distinguer les trois autres, Karimkottah ayant des caractéristiques de Kalluvalli et de Balamkottah. Kalluvalli est considéré comme la plus productive dans le Malabar du Nord, alors que Balamkottah est en faveur dans le Kanara du Sud.

Prix de revient de la culture du poivre

Les prix, extrêmement élevés du poivre actuellement, font qu'il n'y a aucun rapport entre le prix de revient et celui de vente. Toutefois, le coût de production est quatre fois ce qu'il était il y a quatre ou cinq ans.

En 1950, pour mille lianes (environ 3 acres) :

Première année :		
Débroussaillement	50	roupies
Brûlage et nettoyage	100	—
Piquetage et plantation des tuteurs (quarante journées)	120	—
Salaire pour prélèvement des boutures et plantation (vingt journées)	60	—
Premier labour (soixante-dix journées)	210	—
Deuxième labour à 1/2 pied de profondeur (16 cm.) (vingt journées)	60	—
Attachage des lianes (dix journées)	30	—
Mulching (trente journées)	90	—
Deuxième année :		
Débroussaillement et labour (soixante-dix journées)	210	roupies
Attachage des lianes (vingt journées)	60	—
Total	270	roupies
Troisième année :		
Débroussaillement et labour (soixante-dix journées)	210	roupies
Attachage des lianes (dix journées)	30	—
Emondage des tuteurs (trente journées)	90	—
Total	330	roupies
Quatrième et cinquième années :		
Analogues à la troisième année : Total	660	roupies

Coût total : 1.980 roupies

La création d'une poivrière entraîne une dépense d'environ 660 roupies par acre pour les cinq premières années.

La production commence la troisième année et augmente progressivement jusqu'à ce que les lianes atteignent leur pleine production vers la dixième année. De la dixième à la vingt-cinquième année, toutes les lianes sont en pleine production ; à environ trente ans, la production commence à décroître.

On peut estimer la production moyenne d'une liane à une livre de poivre sec par an, quoique des productions de cinq livres par liane soient aussi enregistrées. La production normale de 300 livres par acre (pour trois cents lianes) peut être vendue à environ 1.400 roupies au cours de 3.000 roupies par candy de 672 livres (cours 1950). Les cinq premières années seront des années de dépense, cette dernière atteignant 660 roupies sans recette. Passés ces cinq ans, le bénéfice net peut être évalué à au moins 1.000 roupies par acre (1.400 roupies de vente moins 330 roupies de dépenses).

Insectes et maladies

Les maladies de racines et le « die back » sont les maladies les plus sérieuses provoquées par les champignons qui affectent la culture du poivre et peuvent causer une perte de 30 %. Les mesures traditionnelles préventives sont : saupoudrage de cendres sur les surfaces atteintes, application de solution savonneuse d'huile de poisson et de macération de tabac, et pulvérisation de bouillie bordelaise contre le mildiou. Aucun remède préventif n'a été trouvé contre les attaques des insectes.

Commerce

Jusqu'ici aucune standardisation n'a été établie pour garantir le contrôle de la qualité. La fraude est pratiquée sur une grande échelle en mélangeant des graines de poivre spontané à des graines de papayer, qui ressemblent au poivre, mais provoquent parfois des effets nocifs. Le prix de préparation est de 3 roupies par maund (0,373 q.), l'empaquetage en sacs de jute de 1,8 roupie par sac de 136 livres et les frais de transport par mile sur route, d'environ 2,8 roupies par maund. Le producteur dépense environ 250 roupies par candy de 700 livres.

Les principaux pays importateurs du poivre de l'Inde sont : les U. S. A., le Royaume-Uni et la Russie.

Perspectives d'avenir

L'Inde étant actuellement le seul grand producteur, il semble que le moment soit propice pour qu'elle s'empare du marché mondial du poivre. L'Indonésie est loin derrière par suite de l'occupation japonaise. Un marché soigneusement planifié, l'introduction du contrôle de qualité, de meilleures pratiques culturales, la lutte contre les maladies et la surveillance des prix semblent être les meilleurs moyens pour tirer plus de dollars de cette importante source de profit.

Etabli par l'Indian Council of agricultural Research (1952).



EMPLOI DU THIOPHOSPHATE DE DIÉTHYLE ET PARANITROPHÉNYLE (PARATHION) ET TOUS ESTERS THIOPHOSPHORIQUES

Un arrêté du 10 avril 1952 réglemente le commerce et l'emploi de ces produits.

a) Cet arrêté s'applique à tous les esters thiophosphoriques sans faire de distinction entre les produits diéthylés et les produits diméthylés.

b) Il maintient à 10 % la concentration maximum en matière active des spécialités présentées en liquides, les émulsions comme les solutions.

c) Il donne, au service de la Protection des Végétaux, la possibilité d'accorder les dérogations relatives à la concentration des poudres à employer en épandage à sec, c'est-à-dire que, sur décision du service de la Protection des Végétaux, pourront être homologuées et vendues les poudres pour épandage à sec d'une teneur en matière active supérieure à 1 %, etc..., etc...

Phytoma, 1952 (mai).

RENDEMENT DES ARACHIDES

Il existerait une corrélation entre la capacité de production de l'arachide et le nombre de graines de semence contenues dans la gousse.

	Rendement à l'hectare en tonne
Semence prise dans des gousses à une graine	1,653
Semence prise dans des gousses à deux graines	1,477
Semence prise dans des gousses à trois graines	1,391
Semence prise dans des gousses à quatre graines	1,153

Esperienze e ricerche, Pise, 1951.

RÉCOLTE RECORD DU SUCRE

Aux îles Hawaï, sur une canne irriguée de vingt et un mois et demi, le rendement à l'hectare en sucre a été de 31 tonnes.

Sugar, 1951 (juillet).

CULTURE DE LA POMME DE CAJOU AU NIGERIA

Le fruit de cette plante est très demandé par la patisserie et la confiserie. En Amérique la consommation est importante. L'Est nigérien offrirait des conditions très favorables à sa culture.

Un crédit de 200.000 £ a été utilisé par la Production Development Board de cette région en vue du développement de cette culture (pépinières, huileries coopératives).

D'après un compte rendu, 1952 (mars).

COMPTE « CACAO EN 1952 » EN COTE D'IVOIRE

Le programme des dépenses de francs : 103.500.000 comprend les rubriques suivantes :

Prime à la plantation		40.700.000
Dépenses d'équipement		19.000.000
Achat de véhicules	10.540.000	
Achat de séchoirs	5.000.000	
Achat de pulvérisateurs	3.460.000	
Dépenses de fonctionnement		55.800.000
Dépenses de personnel	36.000.000	
Dépenses de transport	6.250.000	
Défense des cultures	10.325.000	
Fourniture de cabosses	2.000.000	
Dépenses diverses	1.225.000	
Subvention au S. J. A. M. O.		15.000.000
		130.500.000

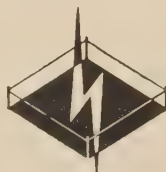
J O. de la Côte d'Ivoire, 1952 (16 avril), p. 275.

COMPTE « CAFÉ EN 1952 » EN CÔTE D'IVOIRE

Le programme des dépenses de francs : 135.500.000 comprend les rubriques suivantes :

Débroussement (Dépenses de fonctionnement des engins mécaniques)		15.000.000
Plantation (Fournitures de treize millions de plants)		45.500.000
Amélioration foncière (achat d'engrais)		2.000.000
Constructions :		
Hangars	12.000.000	
Logements	3.000.000	15.000.000
Défense des cultures		28.000.000
Subvention S. J. A. M. O.		30.000.000
		135.500.000

J. O. de la Côte d'Ivoire, 1952 (15 avril), p. 275.





I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

7-251

Cameroun. Togo. — Editions de l'Union Française, Paris, 1951, 574 p., 420 photos, 48 cartes, 44 plans, dessins et graphiques, 18 planches, une carte en couleurs.

Cet ouvrage est le septième publié dans la collection de l'Encyclopédie de l'Afrique française. La disposition des chapitres est identique à celle des volumes précédents. La partie consacrée au Cameroun comprend 386 pages. Comme dans tous les territoires de la France d'outre-mer, l'agriculture constitue l'activité économique dominante du Cameroun. « L'habitat rural, écrit P. Chauleur, doit être transformé, la mise en valeur de la brousse basée sur la coopération ; cette dernière étant donné le cours élevé des produits de base, tels que le cacao ou le palmiste et les conditions de la production, doit être étendue et rapidement améliorée dans le cadre des sociétés de prévoyance et des secteurs d'amélioration rurale. L'hémorragie de la population jeune vers les villes doit, fut-ce au prix d'une manifestation raisonnable d'autorité, cesser. L'administration française doit veiller à ce que le système économique, qu'elle s'attache à mettre en place, soit tel que les Noirs puissent établir, entre la doctrine qu'on leur propose et leurs conditions d'existence, une relation d'espérance. »

Les chapitres consacrés à l'agriculture ont été traités par les ingénieurs du service de l'agriculture du territoire. Sont passés successivement en revue : les cultures vivrières, les oléagineux (arachide, palmier à huile, oléagineux secondaires), les plantes à alcaloïdes (cacaoyer, caféier, tabac, quinquina), l'hévéaculture, les cultures fruitières, les plantes textiles. Un chapitre important traite de l'équipement : routes, chemins de fer, port, aéronautique, ressources hydro-électriques, électrification, aménagement de la chute d'Edéa, adductions d'eau et assainissement, urbanisme et architecture, postes et télécommunications.

La partie consacrée au Togo comprend 183 pages. A tous points de vue, le Togo est étroitement incorporé à l'A. O. F. Seules des frontières politiques arbitrairement établies l'en séparent administrativement. Le Togo est placé sous le signe de la diversité : diversité géographique, ethnographique, économique. Sur 700 km. de long, il présente un véritable résumé de l'Afrique Occidentale. On y trouve en effet presque tous les climats, les paysages, les modes de vie, les cultures de l'A. O. F. « Ce caractère de polyculture extrême, écrit E. Lodier, s'il assure au Togo une vie économique relativement saine, l'oblige à répartir sur toutes ses productions les efforts que d'autres territoires peuvent consacrer à une ou plusieurs dominantes. » Quatre plantes forment la base de l'alimentation des populations autochtones, au Sud : maïs, manioc, igname ; au centre : manioc, igname ; au Nord : mil.

Le Togo exporte à peu près tous les produits tropicaux, mais en faibles quantités. Le cacao représente 38 % de la valeur de ces produits exportés, les palmistes 26 %, le coprah 12 %, le café 11 %, les arachides décortiquées 3,6 %, le coton égrené 3 %.

L'exploitation forestière, dans l'état actuel des choses, se réduit à fort peu. Seuls quelques exploitants autochtones se livrent à la coupe d'arbres traditionnellement appréciées : l'iroko, l'acajou à grandes feuilles, le rônier, etc., etc...

L'élevage occupe une place peu importante dans l'économie du territoire.

Avant l'arrivée des Allemands au Togo, il n'existait aucune route. Aujourd'hui, un réseau comprenant : routes intercoloniales, 761 km. ; routes coloniales, 436 km.; chemins vicinaux, 3.275 km., sillonne le territoire. Le réseau ferré a une longueur de 460 km. Le dernier chapitre est consacré à l'œuvre des missions catholiques et protestantes.

7-252

Journées du riz. — Ministère de l'agriculture, édit., Direction des services agricoles des Bouches-du-Rhône, 79, rue Dragon, Marseille, 1952, 110 p., planches, photos.

Ces journées se sont tenues à Arles, les 14 et 15 décembre 1951. La plaquette contient le compte rendu de cette manifestation. Les principales communications sont les suivantes :

Le riz, facteur de l'équipement camarguais, M. Arrighi de Casanova.

L'assolement dans les rizières de la France métropolitaine, par M. Cabasson.

Le séchage, le stockage et l'usinage des riz, par M. Pujol.

Conservation et stockage du riz, par M. Dubois.

Les problèmes techniques posés par la riziculture française, les solutions proposées par les services techniques du Ministère de l'Agriculture, par M. Jussiaux.

La rizière expérimentale du Merle, par M. Alabouvette.

Aperçu général de la riziculture américaine par M. Lafforgue.

De quelques techniques américaines intéressant la riziculture et les sous-produits du riz, par M. Clave.

7-253

Bulletin d'information des riziculteurs de France. — Arles-sur-Rhône, 1952 (mars).

Ce numéro contient un certain nombre d'articles intéressants :

Compte rendu du programme d'action rizicole, 1951, de la Direction des Services Agricoles des Bouches-du-Rhône, par Bompard (A.), p. 3 à 10.

Le problème de la riziculture française, par Bordas (J.), p. 11-3.

Traitement du riz par des herbicides sélectifs ; introduction de variétés nouvelles, par Barat (H.), p. 16.

La lutte contre les insectes nuisibles au riz dans le Midi de la France, par Risbec (J.), p. 16-9.

7-254

MEIJER (H.). — **Rural Brazil at the cross-roads** (Le Brésil agricole à la croisée des chemins). H. Veenman et Zonen, édit., Wageningen, 1951, 208 p., diagrammes, bibliographie importante.

Ce livre se compose de deux parties. L'A. fait l'historique de l'agriculture brésilienne durant les cinquante années déjà écoulées du siècle, sur lequel il se base pour déterminer ce qui doit être fait pour sortir de l'impasse dans laquelle se trouve cette agriculture. Il explique pourquoi un changement devra avoir lieu, comment ce changement pourrait être encouragé, il en étudie les facteurs. Il décrit ce qu'il pense être la structure définitive la plus probable et la plus avantageuse pour le pays avec ses conséquences les plus importantes. Il suggère d'augmenter le nombre des plantes cultivées.

7-255

DILLEWYN (C. van). — **Botany of sugarcane** (La botanique de la canne à sucre). *The Chronica Botanica Co*, Waltham, Mass., Librairie P. Raymann, 17, rue de Tournon, Paris, VI, 6 $, 1952, 371 p., 229 fig., bibliographie de 617 références, index, ouvrage entoilé.

Ce très important ouvrage comprend deux sections : morphologie et anatomie d'abord, physiologie ensuite. Les différents chapitres sont, pour la première section : la tige, les bourgeons, la feuille, les caractères végétatifs, l'inflorescence, les racines. Dans la deuxième section, les titres des chapitres sont : germination (semences et boutures), tallage, croissance (y compris l'étude des facteurs influençant cette dernière), pourcentage des différentes parties de la canne, composition chimique, alimentation (azote, phosphore, potassium, calcium, magnésium, manganèse, fer, silice, soufre, bore, cuivre, etc...), l'eau, la photosynthèse, la respiration.

7-256

MIGNOTTE (F.). — **Gaz de fumier à la ferme.** La Maison Rustique, 26, rue Jacob, Paris (6e), 1952, 88 pages, 20 figures. Franco : 360 francs.

Personne n'ignore aujourd'hui que le gaz provenant de la fermentation du fumier est un combustible utilisable pour les divers besoins de la ferme.

Il existe déjà, en France, plus de mille installations, réalisées les unes par des firmes spécialisées, les autres par des agriculteurs eux-mêmes seuls ou avec le concours d'artisans locaux.

Combien d'exploitants agricoles intéressés par cette question ne sont pas en mesure de l'étudier, faute d'une documentation précise.

« Gaz de fumier à la ferme », ouvrage de M. F. MIGNOTTE, chef de Travaux à l'Ecole de Grignon, comble cette grave lacune. Après une étude sur ce qu'est le gaz de fumier, les conditions de sa production, l'auteur décrit les divers types de réalisations industrielles ou artisanales et les diverses utilisations possibles de cette source d'énergie pratiquement gratuite.

Le gaz de fumier, en effet, apporte à la ferme la plus isolée, un élément de progrès et de confort jusque là réservé aux citadins. Confort domestique d'abord, pour la cuisine, la réfrigération, l'éclairage, le chauffage des locaux, enfin le chauffage de l'eau pour les bains, douches, et pour le lavage du linge. Progrès encore par ses utilisations agricoles : cuisson des aliments du bétail, couveuses et aussi carburant pour les petits moteurs de ferme, ainsi que pour les tracteurs.

Enfin, il n'est pas besoin d'avoir une grande exploitation pour utiliser le gaz de fumier : les fermes ne possédant que quelques têtes de bétail peuvent récupérer ce combustible ; le bétail lui-même n'est d'ailleurs pas indispensable, le fumier artificiel, facile à fabriquer, suffit pour produire ce gaz.

Ainsi, dans toutes les régions et même sous tous les climats, le gaz de fumier, combustible et carburant, facile et économique à produire, est une véritable richesse nationale particulièrement abondante. Récupéré et utilisé, il peut devenir un facteur important de l'accroissement de la productivité de notre agriculture.

« Gaz de fumier à la ferme », ouvrage objectif, impartial, écrit par un technicien averti, en dehors de toutes considérations commerciales sur les systèmes à préconiser, indique comment étudier une installation, la réaliser et en tirer le meilleur parti.

7-257

CHOUARD (P.). — **Cultures sans sol.** La Maison Rustique, 26, rue Jacob, Paris (6e), 1952, 200 pages, 32 fig., index, bibliographie, franco recommandé : 575 francs. Contre remboursement : 600 francs.

Les visiteurs du dernier Salon de la Machine Agricole ont pu voir des armoires pour faire pousser de l'herbe. Ce procédé est une application pratique des cultures sans sol, que G. TRUFFAUT avait déjà expérimentées avant la guerre. Mais cette nouvelle technique n'est pas utilisée exclusivement pour la production de jeunes pousses d'herbes riches en vitamines d'un merveilleux effet pour la croissance du bétail, elle est déjà employée pour la production de fleurs délicates hors saison, de légumes frais (cas des installations américaines aux Hawaï et au Japon pour le ravitaillement des troupes).

Les cultures sans sol supprimeront-elles demain l'agriculture traditionnelle ou au contraire sont-elles une utopie ? Entre détracteurs ou passionnés de ce nouveau procédé, qui a raison? Le professeur CHOUARD, du Conservatoire national des Arts et Métiers, dans son dernier ouvrage « Cultures sans sol », ramène à une juste mesure des opinions inconsidérées.

Tous ceux qui s'intéressent aux multiples aspects des nouveaux procédés de « cultures sans sol » trouveront dans l'ouvrage du professeur CHOUARD les plus sûres indications sur les règles de la nutrition des plantes ; la préparation et la composition des solutions nutritives ; la diversité des dispositifs de culture, des appareils d'appartement aux grandes installations des professionnels ; la conduite de ces cultures ; les troubles de nutrition à éviter et leur diagnostic ; la production des plantules fourragères.

Un index facilite la recherche de toute précision et la bibliographie permet de remonter aux sources originales.

7-258

Larousse Agricole. — Librairie Larousse, 13, rue Montparnasse, Paris VIe, chaque fascicule 64 p., fig., graphiques, tableaux, 290 fr.

Le troisième, le quatrième et le cinquième fascicules du Larousse Agricole viennent de paraître.

Le troisième fascicule est consacré aux sujets suivants : travaux de récolte et conservation des produits (travaux de fenaison, moissons et battages, travaux de récolte et conservation des graines oléagineuses, travaux de récolte et conservation des pommes de terre, travaux de récolte et conservation des betteraves). Assolements et rotations (les raisons de l'assolement, choix d'un assolement, types d'assolements). Céréales (données économiques, données biologiques). Blé (données biologiques, la productivité, conditions de la production, la qualité du grain, les variétés, données culturales, la récolte). Avoine (données biologiques, facteurs de la productivité, données culturales). Orge (données biologiques, données culturales). Seigle (données culturales). Sarrasin (données biologiques, données culturales). Maïs (données économiques, données biologiques, données culturales).

Le quatrième fascicule est consacré aux sujets suivants : Riz (caractères généraux, variétés, aménagements des terrains, techniques culturales, rendements). Plantes sarclées (pomme de terre, betterave et autres plantes sarclées). Lin (données économiques, données biologiques, données culturales, législation). Chanvre. Légumineuses à graines (pois, haricots, lentilles, fèves et fèverolles, lupin, soya). Plantes oléagineuses

(données économiques, données biologiques, colza, navette, moutarde blanche, cameline, œillette, tournesol, carthame, législation). Plantes à parfum, aromatiques et médicinales (plantes à parfum, techniques culturales, plantes aromatiques, tabac, houblon, plantes médicinales).

Le cinquième fascicule comporte les chapitres suivants : Les plantes fourragères (historique, valeur alimentaire des espèces, fourrages assolés, mode de récolte, extension des surfaces enherbées, plantes fourragères annuelles, la prairie artificielle, les fourrages hors assolement). La culture potagère à la ferme (travaux généraux du jardin potager, particularités culturales des principaux légumes, défense contre les ennemis du potager, conservation des produits du jardin, calendrier des travaux). Les fleurs à la ferme. Le forçage des fruits et des légumes (les fruits, la vigne, les melons, les fraisiers, les légumes). Cultures maraîchères (les centres maraîchers, établissement du jardin maraîcher, fumure, désinfection du sol, culture, commercialisation des légumes.

7-259

Annuaire hydrologique de la France d'Outre-Mer. Année 1949. Office de la Recherche scientifique Outre-Mer, 20, rue Monsieur, Paris, 1951, 1 volume 18 × 27, 139 p., cartes, graphiques et tableaux. Prix : 1.200 fr.

Cet ouvrage est publié avec le concours de l'Electricité de France et de la Société Hydrotechnique de France.

La mise au point des projets d'aménagements hydrauliques de toute nature, dans l'Union Française, pose généralement à l'ingénieur et à l'agronome des problèmes difficiles, relativement à la détermination des caractéristiques hydrologiques des cours d'eau à étudier.

Les données valables étaient jusqu'ici rares et dispersées.

En publiant l'Annuaire Hydrologique de la France d'Outre-Mer, l'Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer vient mettre à la disposition de ces techniciens un premier ensemble de données de base.

On trouvera dans cet annuaire les relevés des débits journaliers observés en 1949 et la plupart des caractéristiques hydrologiques essentielles concernant dix-huit stations de jaugeage.

A chacune de ces stations correspond :

1°) *Une carte du bassin versant* avec figuré du réseau hydrographique, de la répartition dans l'espace des précipitations, des diverses couvertures végétales. Indication des emplacements de pluviomètres et de stations de jaugeage.

2°) *Une note des caractéristiques générales de la station* : caractéristiques géographiques du bassin versant, caractéristiques de la station de jaugeage de référence, indication sur la qualité des mesures.

3°) *Un graphique des débits journaliers* observés en 1949, des débits moyens mensuels et la courbe des débits classés. Les courbes de fréquence pour les stations les plus anciennes.

4°) *Un tableau des débits journaliers* avec mention des débits moyens mensuels en 1949, des débits moyens mensuels depuis le début des observations, des précipitations moyennes mensuelles sur le bassin versant en 1949 et depuis le début des observations.

On a précisé le coefficient de ruissellement et le déficit d'écoulement pour l'année 1949 et pour la totalité de la période d'observation. Enfin, chaque fois que cela a été possible, on a porté le débit maximum observé.

Des cartes de situation et la liste de toutes les stations limnimétriques connues sont également publiées dans cet annuaire, avec le plus souvent indication des organismes susceptibles de communiquer les relevés.

Cet ensemble de documents statistiques est précédé de :

une préface de M. Quesnel ;
une introduction ;
un article d'intérêt général de M. Ch. Roquebain : « Réflexions sur les régimes hydrologiques des cours d'eau de l'Union Française » ;
d'une étude sur les crues des Mayos du Nord-Cameroun, par M. A. Bouchardeau ;
un exposé sur les caractéristiques hydrologiques de l'année 1949 dans les territoires et départements d'Outre-Mer, par M. J. Rodier.

7-260

Annuaire hydrologique de la France d'Outre-Mer. Année 1950. Office de la Recherche scientifique Outre-Mer, 20, rue Monsieur, Paris, 1952, 1 volume 18 × 27, 160 p., cartes, graphiques et tableaux. Prix : 2.000 fr.

Cet ouvrage est publié avec le concours de l'Electricité de France et de la Société Hydrotechnique de France.

L'élaboration de tout projet d'hydraulique (aménagement de chute, amélioration de la navigation, irrigation, adduction d'eau, etc...), ainsi que la réalisation d'ouvrages d'art dans le cadre de programmes d'équipement routier nécessitent la connaissance des conditions hydrologiques locales.

Pour les territoires d'outre-mer, les données étaient jusqu'ici rares et dispersées.

En publiant l'Annuaire 1950, l'Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer met à la disposition des techniciens un nouvel ensemble de données de base complétant et précisant celles de l'année précédente.

On trouvera dans le présent annuaire :

Pour chaque territoire :

Des cartes de situation et la liste de toutes les stations limnimétriques connues avec indication des organismes susceptibles d'en communiquer les relevés.

Pour vingt-deux stations de jaugeage particulières :

1° *Une carte du bassin versant figurant* :
le réseau hydrographique ;
les isohyètes ;
les zones de végétation ;
l'emplacement des stations de météorologie et d'hydrologie.

2° *Les caractéristiques générales* :
situation et description de la station ;
notes géographiques générales ;
mesures effectuées.

3° *Un graphique des débits* :
débits journaliers observés en 1950 ;
débits moyens mensuels et débits classés ;
courbes de fréquence pour les stations les plus anciennes.

4° *Un tableau des débits et des précipitations* :
débits journaliers ;
débits moyens mensuels en 1950 ;
débits moyens mensuels depuis le début des observations ;
précipitations moyennes mensuelles sur le bassin versant en 1950 et depuis le début des observations.

Il précise, en outre, le coefficient de ruissellement et le déficit d'écoulement pour l'année 1950 et pour l'ensemble des années d'observation. Enfin, chaque fois que cela a été possible, le débit maximum observé a été indiqué.

Cet ensemble de documents statistiques est précédé :

d'une introduction ;
d'une note sur les activités du Service Hydrologique de l'Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer par M. J. Rodier ;
d'une étude de l'alimentation des nappes souterraines de l'Ile de la Réunion, par M. P. Touchebeuf de Lusigny ;
d'un exposé sur les caractéristiques hydrologiques de l'année 1950 dans les territoires et départements d'Outre-Mer, par MM. J. Rodier et G. Marin.

7-261

Bustarret (J.). — **Les recherches de génétique végétale et d'amélioration des plantes dans le cadre de l'Institut National de la Recherche Agronomique**. *Ann. de Ins. Nat. Rech. Agron.*, série B, Paris, 1re année, nº 1, 1951 (janv. fév., mars), p. 3-8.

A l'occasion de la publication de cette nouvelle et importante revue d'agronomie, l'A. fait une mise au point concernant l'Institut National de la Recherche Agronomique et de ses publications.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

7-262

Champ d'activité des collectivités rurales autochtones modernisées. — *Madagascar. Info.* Tananarive, 1952 (15 mai), p. 6-7.

Le 9 mai, le Haut-Commissaire était appelé, au cours d'un discours inaugural, à définir le domaine d'exercice imparti aux C. R. A. M. (Collectivités rurales autochtones modernisées).

L'activité des C. R. A. M. ne doit pas porter uniquement sur la mise en valeur de terres nouvelles. Souvent, l'exploitation de nouvelles surfaces ne peut avoir lieu sans travaux préalables du génie rural, plus ou moins longs et dispendieux. Souvent, par contre, on aurait intérêt à rechercher aux moindres frais un meilleur rendement des superficies déjà cultivées.

La mise en place d'une C. R. A. M. ne devant entraîner aucune perturbation dans le régime foncier, on envisagera, en pratique, soit de travailler sur deux secteurs, l'un d'exploitation directe (domaine commun, servant de base, de terrain de démonstration et de rapport), l'autre dit de rayonnement, soit de travailler sur un seul secteur, et dans ce cas, ce ne pourrait être que le second.

Il n'est pas nécessaire qu'une C. R. A. M. soit exclusivement une entreprise de travail mécanique. Il n'est même pas absolument obligatoire qu'elle soit toujours mécanisée. Entre l'angady et le tracteur, il peut souvent y avoir place pour l'attelage, qui représente généralement une étape utile et, dans certains cas, indispensable.

En outre, la production agricole ne doit pas être seule envisagée. L'élevage tient, lui aussi, une place essentielle dans l'économie du pays comme dans l'économie traditionnelle des familles rurales. Rien n'interdit même que l'élevage soit la spéculation essentielle d'une C. R. A. M.

Il serait facile d'énumérer d'autres exemples. Ici, une collectivité pourra concentrer son effort de modernisation sur une seule activité de base : riziculture, élevage, arboriculture, par exemple. Là, elle pourra le faire porter, au contraire, sur un développement d'ensemble, dans lequel s'associeront le champ, le troupeau, la forêt. Tantôt, un programme sera lié à l'aménagement ou au meilleur emploi d'un réseau d'irrigation. Tantôt, il portera plutôt sur la mise en valeur des terrains secs. Tel secteur paraît appeler la mise en place assez rapide d'un matériel important d'installation, d'une direction technique qualifiée. Tel autre paraît au contraire se satisfaire d'un début plus modeste et d'un développement minutieusement progressif. Ici, le marché local absorbera pendant longtemps un surcroît de production. Ailleurs, il faudra se préoccuper immédiatement de conditionnement, de transport, de voies de communications.

7-263

Garcez (L. N.). — **Prêmios aos agricultors que realizarem servicos de conservacao do solo** (Récompenses attribuées aux agriculteurs ayant contribué à la conservation des sols.) *Colheitas e mercados*, São Paulo, 1951 (août-septembre), p. 18-20.

Le Gouverneur de l'Etat de Saint-Paul a signé un décret réglementant les concours annuels destinés à la remise de récompenses aux cultivateurs, qui ont contribué à la conservation des sols dans leurs exploitations agricoles. Ci-dessous, le texte du décret nº 20.670, du 7 août 1951 :

Lucas Nogueira Garcez, Gouverneur de l'Etat de Saint-Paul, en fonction des attributions, qui lui sont conférées par la loi, décrète : qu'il y a lieu à :

Concours et inscriptions

Article 1. Il est institué, au Secrétariat de l'Agriculture, par l'intermédiaire de la Division de Conservation des Sols du service du Génie Rural, des concours annuels destinés à la remise de récompenses aux cultivateurs, qui ont contribué à la conservation des sols dans leurs propriétés agricoles.

Article 2. Pourront être autorisés à participer aux concours de conservation des sols, pour lesquels le présent règlement a été établi, les agriculteurs de l'État qui appliquent des méthodes tendant à la conservation des sols de leurs propriétés.

1º La division de conservation des sols du service du génie rural prêtera assistance aux intéressés, qui le solliciteront, et les orientera en vue de la réalisation de travaux concernant la conservation des sols.

2º L'assistance et l'orientation sollicitées en vue de l'application de méthodes tendant à la conservation des sols seront dispensées gratuitement par la division de conservation des sols.

Article 3. Les terres protégées par l'application desdites méthodes, ayant déjà été primées, ne pourront plus être inscrites dans un concours.

Les dispositions du présent article ne pourront être appliquées aux propriétés agricoles primées dans un concours pour la pratique d'une méthode déterminée de conservation des sols. En pareil cas, lesdites propriétés pourront, à nouveau, être inscrites dans un concours concernant des méthodes différentes.

Article 4. Les propriétés, qui auront bénéficié de l'assistance ou de l'orientation de la division de conservation des sols, seront automatiquement inscrites dans le premier concours, qui suivra la fin des travaux de conservation entrepris dans lesdites propriétés.

Article 5. Les propriétés, sur lesquelles l'application des méthodes de conservation n'aura pas fait l'objet d'une assistance ou orientation dispensées par la division de conservation des sols, ne seront inscrites que sur la demande des intéressés, à condition que lesdites méthodes soient en accord avec les normes techniques préconisées par cette division, et pourront concourir à conditions égales.

1º La demande de participation, à laquelle se réfère le présent article, devra être rédigée par écrit et adressée à l'ingénieur agronome de la zone de conservation respective avant le 15 novembre de chaque année. Dans le cas où il n'y aurait pas de représentant de la conservation des sols dans la localité, l'inscription pourra être faite par l'intermédiaire de la « Maison de l'Agriculture ».

2° Les propriétés agricoles, sur lesquelles la pratique des méthodes de conservation a été orientée ou assistée par la division de conservation des sols jusqu'à ce jour, pourront solliciter leur inscription sous la forme décrite dans le paragraphe précédent.

Article 6. S'il était jugé nécessaire d'établir un plan de conservation, qui groupe diverses propriétés agricoles, les intéressés auront la faculté de concourir comme s'il s'agissait d'une seule terre.

Méthodes de conservation

Article 7. Dans les concours, pour lesquels le présent règlement a été établi, seront seules considérées comme contributions à la conservation des sols, les méthodes suivantes :

a) Cultures en courbes de niveau ;
b) Cultures en bandes ;
c) Cultures en terrasse ;
d) Plantations suivant les courbes de niveau (?) ;
e) Engrais verts.

Article 8. Chacune des méthodes mentionnées dans l'article précédent participera isolément au concours. Les modalités de classement seront ainsi au nombre de cinq.

Estimation et classement

Article 9. L'estimation des méthodes de conservation se pratiquera d'abord par zone de conservation, dans laquelle il sera procédé au choix des meilleures propriétés, pour chaque méthode.

Article 10. Dans chaque méthode, les propriétés primées seront comparées entre elles, afin d'établir un classement par méthode.

Article 11. Une commission constituée par l'ingénieur agronome, chef de la zone de conservation, par l'ingénieur agronome technicien de la conservation, ainsi que par les chefs de secteur de ladite zone, sera chargée d'établir le classement par méthode pratiquée.

Article 12. Le classement final, tel qu'il est décrit à l'article 8, sera établi par une Commission centrale, constituée par le directeur de la division de conservation des sols, par les chefs de section de ladite division et par les chefs de la section de conservation des sols de la division des Essais et Recherches (Institut Agronomique) du service de la production végétale.

1° Le classement final sera effectué par comparaison directe entre les cotes données par les Commissions de classement ;

2° En cas d'égalité aux points, la décision sera prise, après que la Commission centrale aura visité les propriétés en question.

Article 13. La Commission, mentionnée à l'article 11, devra, aux fins de classement, adresser les bulletins de classement respectifs, avant le 10 décembre de chaque année.

Devront figurer obligatoirement sur la fiche de classement établie conformément à l'article précédent :

a) Le nom de la propriété agricole ;
b) Le nom du propriétaire ;
c) La localité ;
d) La surface exprimée en hectares ;
e) Les espèces végétales cultivées et les surfaces respectives occupées par celles-ci dans la propriété ;
f) Les méthodes de conservation adoptée et les surfaces respectives ;
g) L'identification parfaite des terres ou des terres protégées ;
h) La relation complète des services réalisés au bénéfice de la conservation du sol ;
i) Dernières notes obtenues pour la méthode présentée au concours.

Article 14. Les propriétés, ne bénéficiant pas de l'assistance ou de l'orientation dispensées par la division de conservation des sols, et qui ne présenteraient pas des méthodes comprises parmi les normes techniques préconisées par la division de conservation des sols, seront éliminées du concours.

Article 15. Les services réalisés au bénéfice de la conservation des sols seront appréciés suivant leur perfection, qui sera notée objectivement, selon une échelle variable de 1 à 10 points, qui constitue le « facteur de perfection ».

Article 16. Le nombre d'hectares ayant bénéficié de l'application d'une méthode de conservation, multiplié par le « facteur de perfection » et divisé par la surface totale de la propriété, donnera un quotient qui constituera la « cote » pour le classement.

Article 17. A cette « cote » seront ajoutées, les valeurs 2, 3, 4 et 5 correspondant respectivement aux surfaces suivantes traitées :

de 20 à 50 hectares	2
de 51 à 100 hectares	3
de 101 à 150 hectares	4
plus de 150 hectares	5

Récompenses

Article 18. Des prix en argent, d'un montant de un million de cruzeiros (le CR. valait, en fin mars 1952, 14 à 15 francs métropolitains), seront répartis en sommes correspondant aux diverses méthodes et suivant le critère ci-dessous :

	Cr.
a) Cultures en terrasse	400.000,00
b) Cultures en bandes............	180.000,00
c) Plantations suivant les courbes de niveau (?)...............	180.000,00
d) Cultures en courbes de niveau..	143.000,00
e) Engrais verts	97.000,00

Article 19. La somme de Cr. 400.000,00 destinée à la méthode de « cultures en terrasse » sera répartie de la manière suivante :

	Cr.
1°........................	80.000,00
2°........................	70.000,00
3°........................	60.000,00
4°........................	50.000,00
5°........................	40.000,00
du 6° au 10° chacun........	20.000,00

Article 20. La somme de Cr. $ 180.000,00 destinée à la méthode de « culture en bandes » sera répartie de la manière suivante :

....

Article 21. La somme de Cr. $ 180.000,00 destinée à la méthode des « plantations suivant les courbes de niveau (?) » sera répartie dans les mêmes proportions que dans l'article précédent.

Article 22. La somme de Cr. $ 143.000,00 destinée à la méthode des « cultures en courbes de niveau » sera répartie de la manière suivante :

....

Article 23. La somme de Cr. $ 97.000,00 destinée à la couverture en « engrais verts » sera répartie de la manière suivante :

....

Dispositions générales

Article 24. Les cas non prévus par le présent règlement seront résolus par la commission centrale de classement sous la présidence du directeur du service du génie rural.

Article 25. Le classement final des concours sera soumis à l'approbation du Secrétaire de l'Agriculture, qui est seul compétent pour l'octroi des prix respectifs.

Article 26. Le présent décret abrogeant toutes dispositions contraires entrera en vigueur à la date de sa publication.

Fait au palais du Gouverneur de l'Etat de Saint-Paul, le 7 août 1951.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Méthodes et techniques

7-264

HALAIS (P.) — **Méthodes d'analyses de terres élaborées au Queensland pour servir de guide à l'emploi rationnel des engrais en culture de la canne à sucre.** *La Revue agricole Ile Maurice*, 1952 (janv.-fév.), p. 5-16, 2 fig., bibliographie de 8 références.

Un exposé sur le mode de prélèvement d'échantillons de terres au champ, ainsi que sur les techniques d'extraction et les procédés d'analyse au laboratoire. Une clé d'interprétation a été établie, à la suite d'une vaste série d'expériences culturales sur les engrais. Un certain nombre de mélanges types d'engrais ont été recommandés pour couvrir les exigences phospho-potassiques des terres, et préciser les doses à fournir, ainsi que le moment et le mode d'épandage.

7-265

DALTON (J. D.), GLENN (C.), RUSSELL, SIELING (D.H.). — **Effect of organic matter on phosphate availability**. (L'effet des matières organiques sur les phosphates disponibles dans les sols) *Soil Science, Baltimore*, 1952 (mars), p. 173-81, 4 fig., bibliographie de 30 références.

Ajoutées au sol comme amendement, les matières organiques accroissent les quantités disponibles de phosphate dans le sol. Dans cet ordre d'idée, les matières organiques se décomposant facilement sont plus efficaces que celles dont la décomposition est lente.

Les composés du phosphate avec le fer et l'aluminium ne constituent que de pauvres sources de phosphate pour les plantes.

Le phosphate naturel s'est révélé comme étant une très bonne source de phosphate pour le trèfle ladino, tout en étant moins efficace que le phosphate soluble. L'efficacité du phosphate naturel s'est trouvée accrue du fait de la présence de sucrose, glucose et pectine mais pas de l'amidon.

La faculté de rendre le phosphate du sol disponible par les matières organiques est attribuée à la possibilité détenue par certains produits provenant d'une décomposition micro-biologique de former des molécules complexes stables avec le fer et l'alumine, éléments qui ont la propriété de fixer le phosphate dans les sols acides.

Propriétés des sols

7-266

BLONDEL (L.). — **Humus, structure du sol, perméabilité.** *Revue agricole de l'Afrique du Nord*, Alger, 1952 (26 sept.), n° 1730, p. 602-11.

I. DÉFINITION DE L'HUMUS

Ce terme largement vulgarisé dans les milieux agricoles désigne la matière organique plus ou moins colorée en noir provenant de la décomposition des plantes sous l'action de nombreux facteurs, parmi lesquels l'humidité et les microorganismes jouent les plus grands rôles.

La composition de l'humus est assez complexe : on retrouve dans ce produit la plupart des éléments constitutifs des végétaux dont il provient, mais en outre, il existe dans l'humus des corps spéciaux qui ont la particularité de donner à cet élément sa couleur foncée caractéristique ; il s'agit des acides humiques.

Les chimistes distinguent deux sortes d'humus : celui formé par des végétaux peu transformés, dont la composition se rapproche donc de ces végétaux, et l'humus vrai, ou matière noire, constitué par les acides humiques. Alors que le premier jouerait dans le sol un rôle plutôt mécanique, en agissant sur la structure et serait le milieu idéal de la vie des microorganismes, le second jouerait un rôle chimique et évoluerait très rapidement dans le sol.

Dans la pratique, on tend de plus en plus à distinguer sous le nom d'humus, toutes les matières organiques du sol quel que soit leur stade de décomposition.

L'humus contient essentiellement du carbone et de l'azote ; la matière noire renferme en moyenne 4 à 5 % d'azote. En fonction du degré d'évolution de la matière organique, les proportions de ces deux éléments varient notablement. Pour apprécier la valeur d'un humus, on utilise le rapport $\frac{\text{Carbone}}{\text{Azote}}$ qui peut atteindre 50 dans des végétaux non décomposés (paille par exemple), où la proportion de carbone est élevée et celle de l'azote faible. Dans les fumiers moyennement évolués, ce rapport est encore élevé : il s'abaisse de 16 à 20 dans des plantes vertes comme les Légumineuses.

D'après CHEVALIER, dans les sols cultivés, le rapport $\frac{C}{N}$ doit atteindre au moins 10, mais il peut varier énormément en fonction de la température ; on considère que plus la température est élevée, plus le rapport $\frac{C}{N}$ diminue, en raison de la destruction rapide du carbone. De même, dans les sols cultivés intensivement ce rapport s'abaisse, alors qu'il se maintient relativement constant dans les sols vierges.

En Algérie, les analyses du Service Agrologique donnent les chiffres suivants, pour le rapport $\frac{C}{N}$:

13 dans la plaine de Bône.
10 dans les sols du littoral.
8 dans les sols des Hauts-Plateaux.
5 dans les sols des Territoires du Sud.

II. APPAUVRISSEMENT EN HUMUS DES SOLS CULTIVÉS
LES EXIGENCES DES CULTURES INTENSIVES

Sous l'action de la culture, les sols s'appauvrissent en humus et la fertilité diminue. Cet appauvrissement est particulièrement important en Algérie, où deux facteurs principaux contribuent dans la plus large mesure à la destruction de l'humus : la température et l'irrigation.

La **température** est l'élément qui active le plus la disparition de l'humus ; c'est ce qui a fait dire à DEMOLON : « Dans les régions semi-arides, où la combustion des matières organiques est rapide, le problème de la culture est une question d'humus et d'eau avant d'être une question d'engrais. »

Toutes conditions égales par ailleurs, la richesse d'un sol en humus diminue de moitié quand la température passe de 10 à 20°.

L'**irrigation** contribue également à la disparition de l'humus et par conséquent à la diminution progressive de la fertilité du sol.

Les phénomènes de destruction de l'humus se con-

juguent lorsque l'on pratique des cultures intensives sous des climats chauds et dans les sols irrigués. C'est précisément le cas de l'arboriculture algérienne.

CHEVALIER a publié des analyses de terre qui permettent d'avoir une idée de la dégradation humique des sols d'Algérie.

Lieux	Teneur pour mille de matière organique		
	En terre vierge	Après un an de culture	Après deux ans de culture
Ferme blanche (Oran)	40,6	29,2	23,5
	En terre vierge	Après deux ans de culture en céréales	Après sept ans de culture en luzerne
Mitidja	74	11 à 18	28 à 31

On s'aperçoit que les pertes sont importantes ; si on les traduit en fumier à restituer, on obtient le chiffre de 15 à 16 tonnes par hectare et par an.

On sait que les cultures intensives, maraîchères et fruitières, sont entreprises pour donner de forts rendements, mais ce résultat ne peut être obtenu qu'au prix d'un épuisement du sol. Ces cultures ne peuvent donner de bons rendements qu'avec l'appui de copieuses fumures dont les matières organiques constituent la base.

Il ne faut pas croire cependant que l'humus disparaît en quelques années. L'appauvrissement du sol est assez lent même lorsque l'on ne restitue pas de matières organiques ; il se produit en effet des restitutions naturelles, grâce à la végétation spontanée, aux racines des plantes et à la microflore du sol.

Néanmoins cet appauvrissement se produit progressivement et, pour éviter une baisse de rendement, il est nécessaire de maintenir un taux d'humus convenable. On estime qu'une terre est normalement pourvue, lorsqu'elle renferme 3 à 5 % d'humus. Il ne semble pas économique de vouloir élever cette teneur au-dessus de ces chiffres. En effet, on a remarqué que plus le sol est riche en humus, plus les pertes sont élevées. Il se produit un équilibre qui ne peut être rompu. Pour cette raison, il est coûteux de reconstituer le stock convenable d'humus en partant d'un sol épuisé. Aux gros apports que l'on peut faire, correspondent des pertes proportionnelles, aussi est-il bon de ne pas attendre que le sol soit complètement épuisé pour songer aux fumures organiques.

III. Rôles de l'humus

A) *Rôle physique. Intérêt particulier en arboriculture : action sur la structure et la perméabilité des sols*

L'action bienfaisante de l'humus a été mise en lumière par de très nombreux auteurs. L'humus joue dans le sol des rôles physiques, chimiques et biologiques.

Pour l'arboriculteur, c'est le rôle physique qui semble de loin le plus intéressant à souligner.

Quand on est amené à consulter un ouvrage traitant d'arboriculture, on retrouve toujours cette phrase sans cesse répétée : cette espèce se plait dans les terres franches, profondes et perméables.

Les plus belles plantations fruitières occupent toujours des terres à structure satisfaisante et à bonne perméabilité. Ces deux conditions de sol, intimement liées, structure et perméabilité, sont toujours recherchées pour l'établissement des vergers.

Or, il est bien établi maintenant que l'humus a la propriété d'améliorer la structure du sol et, partant, les autres qualités recherchées : capacité du sol pour l'eau et perméabilité.

La structure d'un sol est définie par la manière, dont sont assemblés les agrégats terreux. Lorsque les agrégats laissent entre eux de nombreux interstices, le sol devient poreux et se laisse alors facilement pénétrer par les instruments de culture, l'air, l'eau et les racines des plantes. Mais lorsque les agrégats sont très fins (argile ou sable fin) les interstices sont réduits, le sol est dit battant et devient imperméable.

Les méthodes d'amélioration de la structure sont bien connues des agriculteurs. Ce sont les interventions classiques suivantes :

L'ameublissement du sol par les façons culturales, les amendements et les engrais.

L'apport de matières organiques est un moyen de choix pour renover la structure du sol.

Elles agissent de deux façons :

1° Action purement mécanique : l'enfouissement de fumier, de paille, d'engrais verts... contribue à diviser et assouplir le sol.

2° Action physique des acides humiques, qui, par l'intermédiaire du calcaire, enrobent les particules d'argile, et rendent cette dernière moins collante, par conséquent, permettent de stabiliser la structure.

DEMOLON explique cette action de l'humus de la manière suivante :

« Les anions humiques fixés par l'argile la protègent en effet contre la peptisation et ceci même après l'élimination des électrolytes floculants. Cette modification permanente et irréversible, liée à l'association des deux colloïdes, nous fournit l'explication du rôle fondamental des matières organiques dans la stabilité de la structure des sols. »

C'est dans les terres fortes que cette action est la plus intéressante. Aussi les auteurs qui ont étudié les rôles de l'humus disent : l'humus assouplit les terres fortes, grâce à la floculation de l'argile. En somme, comme l'écrit GUEIT, l'action de l'humus sur l'argile est tout à fait comparable à celle qui transformerait une couche de glace en une couche de neige.

Le sol qui possède un tel état devient facilement pénétrable par les instruments de culture, l'eau et l'air y circulent plus librement, ce qui facilite les échanges gazeux et les transformations chimiques.

Mais l'humus joue également un rôle important dans les terres légères auxquelles il donne plus de corps. L'humus agit dans ce cas à la manière d'un ciment qui tend à unir les grains de sable.

Les terres constituées par des sables fins se comportent souvent comme les terres argileuses : elles sont peu perméables, on dit qu'elles sont battantes. L'humus assouplit ces terres.

Les terres légères, de par leur structure, sont sensibles aux phénomènes d'érosion. Ce problème a retenu l'attention de nombreux techniciens. Aux Etats-Unis les services officiels se sont penchés sur cette question. M. DELOYE, chef du Service agricole général de l'Algérie, a pu se rendre compte sur place des efforts réalisés outre-atlantique, et il nous signale parmi les procédés employés pour lutter contre l'érosion, les apports de matières organiques qui se classent en bon rang. L'Afrique du Nord est vivement intéressée par ce rôle de la matière organique, agent efficace de conservation des sols.

Enfin l'humus en agissant sur la porosité du sol permet l'augmentation de la capacité de rétention de l'eau. Les effets de cette action sont particulièrement sensibles en culture sèche, où les eaux de pluies sont mieux retenues et mises plus régulièrement à la disposition des plantes.

DEMOLON cite le cas de Rothamsted, où les parcelles recevant annuellement du fumier renferment toute l'année 3 à 5 % d'eau de plus que les parcelles voisines sans fumier.

Des observations semblables ont été faites à Versailles de 1939 à 1942.

Nous nous sommes permis d'insister assez longuement sur le rôle structural de l'humus. Nous estimons en effet que c'est lui qui présente le plus d'intérêt pour les cultures fruitières, dont le comportement est pour une grande part dû à la nature physique du sol.

B) *Autres rôles de l'humus.*

1° Rôle chimique.

L'humus est une source importante d'azote qui est mis en réserve sous des formes subissant progressive-

ment la nitrification. L'azote de l'humus n'est libéré et transformé en nitrates assimilables qu'assez lentement, ce qui constitue pour les végétaux un appoint régulateur.

La matière organique, au cours de ses transformations, produit de l'acide carbonique, qui, dans le sol, dissout certains éléments. C'est le cas des phosphates en terre calcaire qui sont libérés et mis à la disposition des végétaux. D'après Chaminade, la décomposition des matières organiques favorise la migration de l'acide phosphorique.

En contre-partie, les matières organiques en voie de décomposition présentent un grave inconvénient dans les terres salées, où le dégagement d'acide carbonique produit du carbonate de soude, sel très dangereux pour les végétaux (salant noir).

Les matières organiques facilitent l'absorption du fer par les arbres fruitiers et permettent d'éviter les chloroses bien connues.

Enfin les matières organiques renferment de nombreux oligoéléments dont on reconnaît de plus en plus l'importance. C'est peut-être par l'emploi des seules fumures minérales coïncidant avec la diminution des fumures organiques que se développent de nombreuses maladies de carences.

Cependant dans les terres trop riches en humus bien décomposé, on a remarqué le développement de carences de manganèse. Le fait a été confirmé par les expériences de Barbier et R. Guennelon, mais la nature de l'action n'est pas encore précisée.

Les humates calciques pourraient ralentir la solubilisation du manganèse. Par contre, les apports de matière organique fraîche (engrais verts, fumier peu décomposé...) solubilisent le manganèse.

2° Rôle biologique.

Les microorganismes du sol, pour croître et accomplir leurs diverses fonctions, se nourrissent aux dépens du carbone de la matière organique du sol. Les apports de matière organique facilitent donc un grand nombre de fonctions : nitrification, fixation de l'azote de l'air..., etc...

IV. Les sources d'humus pour les cultures fruitières

Répondant au désir de la commission pour la fertilisation du sol en arboriculture fruitière, qui, lors du Congrès pomologique 1951 à Metz, émit le vœu qu'une communication sur les techniques propres à accroître le stock d'humus dans les vergers soit faite en 1952, nous allons essayer rapidement de passer en revue les moyens dont dispose l'arboriculteur pour conserver et accroître le taux d'humus.

Depuis des temps immémoriaux, le **fumier de ferme** est employé sur une grande échelle dans tous les pays du monde. Il constitue l'un des meilleurs engrais organiques. Non seulement il apporte de l'humus, mais aussi des éléments fertilisants en quantité appréciable, grâce aux déjections animales qu'il renferme. Les effets marquants du fumier sont bien connus, il ne semble pas nécessaire d'insister sur sa valeur incontestable.

Mais le fumier devient rare et cher par suite de la motorisation des exploitations, alors que les besoins augmentent en raison de l'extension des cultures intensives.

Le problème revient donc à trouver des matières organiques de remplacement.

On a songé en premier lieu à la fabrication de **fumier artificiel** en partant de paille ou d'autres déchets organiques.

Actuellement les méthodes de fabrication sont bien au point, notamment celle qui est décrite par Demolon. Nous rappellerons simplement la nécessité impérieuse d'ajouter de l'azote pour activer la décomposition des pailles et éviter, par la suite, un effet dépressif bien connu. On estime qu'il faut, par tonne de paille, 1 kg. d'azote pur sous forme ammoniacale (sulfate d'ammoniaque ou urée). On reproche au fumier artificiel son prix de revient élevé surtout lorsque les pailles doivent être amenées d'un endroit éloigné. D'autre part, le fumier artificiel exige de grandes quantités d'eau (2.400 litres par tonne de paille), un apport d'engrais minéral et des manipulations.

Cependant, l'emploi du fumier artificiel peut, dans bien des cas, se révéler intéressant. Dans les exploitations disposant d'un nombre limité d'animaux, il est possible d'augmenter la production de fumier par la fabrication d'un **fumier mixte.** Pour cela, on alterne des couches de fumier naturel et des couches de paille ou de déchets organiques de l'exploitation. Dans ce cas, il est encore nécessaire d'arroser suffisamment et d'apporter de l'azote.

L'arboriculteur dispose assez souvent de **gadoues de ville** dont la richesse en humus n'est pas négligeable bien que légèrement inférieure à celle du fumier. L'emploi des gadoues convenablement triées est recommandable lorsque les frais d'approche ne sont pas prohibitifs.

L'enfouissement direct de pailles non décomposées est une technique qui tend à se répandre. L'avantage essentiel serait la simplification des manutentions que nécessite la fabrication du fumier artificiel ou naturel.

L'apport direct de pailles aurait en outre l'avantage de constituer un « paillis », dont les bienfaits sont nettements reconnus.

D'après les agronomes, qui ont étudié le comportement dans le sol des pailles enfouies sans transformation préalable, cette méthode permettrait d'accroître le stock d'humus sans nuire à la fertilité à condition que quelques précautions soient prises :

1° Il faut éviter d'apporter les pailles avant le mois de mai. Le fait de placer une couche isolante sur le sol pourrait empêcher le réchauffement de ce dernier et, partant, nuire à la nitrification. On sait que les arbres fruitiers exigent, au moment de la floraison, une grande quantité d'azote assimilable, qui ne peut se former que dans un milieu à température assez élevée.

2° L'apport de pailles doit être accompagné d'un épandage d'azote nécessaire à la nourriture des microbes qui assurent l'humification, sinon l'effet dépressif se produit. Il suffit que l'on apporte 4 à 5 kg. d'azote pur par tonne de paille.

3° L'enfouissement des pailles que l'on pratique à l'automne doit être effectué avec des pulvériseurs à disques et non avec des charrues. Il faut en effet que les pailles soient mélangées intimement au sol et non enterrées en couche uniforme, ce qui pourrait alors créer des perturbations dans la circulation de l'eau et agir défavorablement sur la structure du sol.

Bien que peu d'expériences aient été entreprises en arboriculture concernant la fumure aux pailles, on peut d'ores et déjà entrevoir une méthode facile pour maintenir un taux d'humus convenable. Cependant certains auteurs affirment que la paille incorporée directement produit moins de résidus humiques que le fumier. D'après Barbier « 1 tonne de matière organique de la paille donnerait après quelques années environ 200 kg. d'humus stabilisé au lieu de 300 kg. lorsqu'elle a d'abord été transformée en fumier ».

Une autre technique est assez répandue en arboriculture, c'est l'enfouissement des plantes vertes : les **engrais verts.**

En Algérie, l'usage des engrais verts s'est considérablement développé au cours de ces dernières années, particulièrement dans les orangeraies. Ils méritent qu'on leur fasse une place encore plus importante.

Cependant, on ne peut généraliser cette pratique ; des précautions doivent être prises :

1° L'engrais vert peut concurrencer dangereusement les arbres au point de vue eau, aussi est-il conseillé de ne les cultiver que dans les zones à pluviométrie élevée (500 à 600 mm. par an). Dans les zones plus sèches, le recours à l'irrigation s'impose.

2° Même dans les régions suffisamment humides, il faut obtenir une végétation rapide, autant que possible pendant la période de repos des arbres. C'est ainsi qu'en Algérie, on conseille de semer les engrais verts tôt à l'automne et de les enfouir tôt au printemps.

3° L'obtention d'un bon rendement de l'engrais vert est conditionnée par la fumure qu'il reçoit. On conseille notamment d'apporter au moment du semis de l'acide phosphorique et de la potasse qui retournent ensuite au sol sous une forme mieux assimilable.

4° De même que la paille, les engrais verts doivent être enfouis par mélange intime au sol, à l'aide de pulvériseurs à disques.
5° Enfin, précaution très importante, pour éviter l'effet dépressif qui se produirait au cours de la décomposition, il est indispensable d'apporter de l'azote au moment de l'enfouissement (100 kg. de sulfate d'ammoniaque à l'hectare).

Le choix de la plante à cultiver a une grande importance : on demande à la plante utilisée comme engrais vert de donner une grosse masse de matière organique, de se développer rapidement, de n'être pas délicate.
En Algérie, parmi les nombreuses espèces essayées, deux ou trois ont retenu l'attention des arboriculteurs :
La *féverole*, qui répond à tous les avantages recherchés ; de plus c'est une Légumineuse, donc fixatrice d'azote. Avec cette plante nous avons obtenu à Boufarik jusqu'à 50 tonnes de matière verte à l'hectare sans compter le poids des racines.
La *moutarde blanche* nous donne également d'excellents résultats, mais son enfouissement est parfois difficile si l'on ne peut l'effectuer assez tôt avant la lignification des tiges.
Le *trèfle d'Alexandrie* donne de bons résultats, mais ne fournit pas autant de matière verte que les précédentes.
Le mélange *vesce-avoine* a été souvent employé, mais son enfouissement offre parfois des difficultés.
Le *lupin* ne se comporte bien que dans les terres privées de calcaire.
En somme, les deux plantes les plus utilisées en Algérie et qui pour l'instant procurent les meilleurs résultats sont la féverole et la moutarde.
A ce propos, nous avons remarqué que les engrais verts, pour donner le maximum de végétation, doivent être cultivés en assolement. L'assolement moutarde-féverole, pratiqué à Boufarik depuis quelques années, nous a permis d'améliorer les rendements de ces deux plantes.
Enfin une source d'humus nouvelle prend une certaine place en arboriculture. Nous voulons parler du **« mulching »** sous toutes ses formes.
Nous avons vu précédemment que la paille apportée en couverture jouerait le rôle de « mulch », mais, il est possible d'obtenir un **paillis par la culture permanente** de plantes annuelles ou vivaces qui deviennent alors des engrais verts permanents. Cette méthode consiste à laisser développer la végétation naturelle ou, en cas d'insuffisance, à semer des plantes, puis à faucher et laisser sur place cette végétation, une ou plusieurs fois par an.
Au bout de quelques années, il se forme, à la surface du sol, un tapis de végétaux en décomposition comparable à la couverture des sols de forêts.
Cette méthode a fait l'objet de nombreux essais, notamment aux U. S. A. En France, les résultats signalés par Robin, de la Station de Recherches fruitières de Sologne, paraissent augurer un brillant avenir à cette méthode dont les avantages seraient nombreux :

1° Enrichissement économique du sol en humus et amélioration progressive de la structure.
2° Suppression des façons culturales.
3° Meilleure utilisation du sol par les racines.
4° Maintien de l'humidité grâce au paillis.

Cependant, il ne semble pas encore possible d'appliquer dans tous les cas le « mulching » avec engrais vert permanent, car l'on se heurte à quelques inconvénients :

1° Durant les premières années tout au moins, il se produit une forte évaporation des réserves d'eau, qu'il est nécessaire de pallier par des irrigations supplémentaires. Le système paraît donc peu recommandable en culture sèche dans les zones à faible pluviométrie.
2° Pour favoriser le développement des herbes et pour empêcher toute concurrence avec les arbres, il est indispensable d'apporter de copieuses fumures durant les premières années.
3° Il est possible que ce tapis végétal joue le rôle d'écran et nuise au bon réchauffement du sol au printemps.
4° Certaines mauvaises herbes (chiendent, sorgho d'Alep..., etc...) risquent de concurrencer dangereusement les arbres.

Finalement, ce procédé doit être étudié dans chaque cas, particulièrement avant d'être largement conseillé. Il est possible que l'expérience nous révèle des inconvénients insoupçonnés ; c'est pourquoi, il nous semble que la prudence s'impose.

V. Quelques expériences concernant l'humus, a la Station Expérimentale d'Arboriculture de Boufarik

Devant les inconnues qui subsistent en matière d'augmentation et de maintien du stock d'humus dans les sols des vergers, notre programme d'expérimentation a fait une large part à ces problèmes.
Les essais qui se poursuivent depuis quatre ans portent sur trois parcelles d'agrumes :

La première parcelle comprend :
un carré avec culture annuelle d'engrais vert,
un carré avec engrais vert annuel et fumier,
un carré sans matière organique.

La deuxième parcelle comprend :
un carré avec enfouissement direct de paille,
un carré sans matière organique.

La troisième parcelle comprend :
un carré avec engrais vert permanent,
un carré sans matière organique.

Dans notre carré d'expérience avec engrais vert permanent nous employons une méthode un peu spéciale : au lieu de faucher les herbes qui se développent, nous limitons le travail au passage périodique, sur la végétation, d'un rouleau qui, à la Station, n'est pas autre chose qu'un tronc d'arbre.
Les résultats de tous nos essais sont interprétés à l'aide des données suivantes :

a) Pesées annuelles des récoltes, arbre par arbre, dans tous les carrés.
b) Evolution du grossissement des troncs.
c) Dosage des éléments (carbone, azote, humus, etc.). Deux fois par an ce travail est effectué en collaboration avec le Service agrologique de l'Algérie.
d) Mesure de la perméabilité du sol en place avec l'appareil de Muntz modifié par nos soins.

Nous disposons à l'heure actuelle de quatre séries de résultats. Malgré cela les différences constatées entre les carrés et les témoins sont insuffisants pour tirer des conclusions valables.
Nous ne pensons pas publier les résultats de nos essais avant plusieurs années.
Il semble toutefois que dans le carré en non-culture avec engrais vert permanent, la perméabilité soit meilleure que dans le carré témoin. Cependant les mesures effectuées avec l'appareil de Muntz ne confirment pas très nettement cette observation.
En somme, nous avons entrepris des essais de longue durée et il serait prématuré de conclure. Il en est d'ailleurs toujours ainsi lorsqu'il s'agit d'expérimentation touchant les cultures fruitières, où de nombreux facteurs se conjuguent pour faire durer les essais.

VI. Conclusions

Dans cet exposé, nous n'avons qu'effleuré le vaste problème de l'humus dans les vergers.
Néanmoins, nous pensons qu'il aura permis aux arboriculteurs de se rendre compte de l'importance capitale des matières organiques.
Nous nous permettons une fois de plus d'insister sur leur rôle structural.
Pour l'arbre fruitier, les qualités physiques d'une terre passent avant ses qualités chimiques. Les matières organiques de toutes sortes représentent un correctif irremplaçable.
Mais l'humus ne se conserve pas indéfiniment dans le sol, il faut périodiquement en renouveler le stock.

Ce n'est qu'à cette condition que la structure du sol se maintiendra, que les engrais minéraux donneront leur plein effet, en somme que la fertilité du sol sera conservée.

Les moyens dont disposent l'arboriculteur sont multiples : fumier, fumier artificiel, engrais vert, gadoue, paille, mulching.

Il s'agit de choisir parmi eux, celui qui s'adapte le mieux aux conditions particulières de l'exploitation.

Géologie, Minéralogie, Pédologie, Carte des sols.

7-267

Classification des sols tropicaux. — *Sols africains*, Paris, 1952 (janv.-avril), p. 62-71.

Comptes rendus de la communication de M. Kellog et de la discussion, qui suivit, au Quatrième Congrès de la Science du Sol.

L'A. propose que le terme latérite ne désigne que les sols dont « les matériaux argileux profondément altérés par les agents climatiques, riches en sesquioxyde de fer, qui se transforment irréversiblement en concrétions durcies ou bien en carapaces lorsqu'ils sont déshydratés ainsi d'ailleurs que les débris résiduels durcis de ces matériaux, comportant des inclusions de quartz et mélangés plus ou moins à d'autres substances ».

Le terme latosol doit s'appliquer aux sols zonaux dont les caractéristiques sont les suivantes :

a) bas rapport silice/sesquioxyde des fractions argileuses ;
b) capacité moyenne ou faible en bases échangeables des fractions minérales, compte tenu de la proportion d'argile qu'elles contiennent ;
c) faible teneur en minéraux primaires, à l'exception des plus résistants ;
d) faible teneur en éléments solubles ;
e) degré relativement élevé de stabilité des agrégats ;
f) couleur rouge ou bien tons rougeâtres d'autres couleurs ;
g) pas d'horizon important d'accumulation par suite d'apports ;
h) couche humifiée relativement peu épaisse au-dessus de A I ;
i) proportion généralement faible en limon (ou éléments fins) par rapport aux autres composants.

Le terme latosol s'applique donc aux sols zonaux anciennement appelés latérites, ils se différencient par ces caractéristiques des sols zonaux podzoliques, tchernozémiques et désertiques. Les latosols rouges comprennent donc une partie des sols appelés autrefois : latérites, latérites rouges, terres rouges, etc...

Ce terme peut également s'appliquer aux sols de montagne des régions tropicales. L'A. fait remarquer qu'on rencontre sous les tropiques d'autres sols, comme les sols azonaux (sols alluviaux, sols squelettiques), etc...

D'un point de vue agricole, il existe dans les régions tropicales, quatre types de sols relativement fertiles :

a) Sols rajeunis de temps à autre par des additions de cendre volcanique.

b) Sols de pente à roches-mères contenant des proportions, mêmes faibles, d'éléments nutritifs, mais soumis à une érosion naturelle suffisamment intense pour enlever les couches superficielles lessivées, les agents climatiques doivent agir pour altérer fortement les roches-mères.

c) Sols issus de roches suffisamment riches en bases (basalte, etc...), bien drainés et subissant une érosion normale.

d) Sols alluviaux suffisamment élevés au-dessus de la nappe phréatique.

L'A. indique ensuite quelques caractéristiques des latosols : richesse : ce sont des sols pauvres... ; pH : sols acides, à faible pouvoir tampon ; structure : sols perméables... ; matières organiques : leurs teneurs sont très variables, la question du maintien de l'humus dans ces sols est très importante ; eau : ce sont des sols perméables, mais se desséchant rapidement ; érosion et stabilité : relativement peu sujets à l'érosion.

Une bibliographie de sept références est donnée par l'auteur.

Nota. — *La Revue agricole de l'Ile Maurice*, 1952 (janv.-fév.), p. 31-7, a publié une analyse très complète de cette communication.

Fumures organiques

7-268

Boock (O. J.). — **O farelo de torta de algodao na adulaçao da batatinka** (La farine de tourteaux de coton comme engrais pour la pomme de terre). *Bragantia*, Campinas, vol. 10, n° 11, 1950. (novembre), p. 329-33, bibliographie de cinq références.

La farine de tourteaux de coton a été étudiée comme source d'azote pour la pomme de terre en six essais effectués dans cinq localités de l'Etat de Saint-Paul. On a comparé six formules d'engrais contenant d'une part, en parties égales, du superphosphate et du sulfate de potasse et, d'autre part, de la farine de tourteau de coton et du sulfate d'ammoniaque en proportions diverses.

Les résultats de ces essais indiquent que les deux sources d'azote ont accru le rendement en pommes de terre, et que, quand l'humidité du sol est satisfaisante, l'azote peut être fourni par la farine de tourteau de coton, soit seule soit en mélange avec du sulfate d'ammoniaque.

Dans l'un de ces essais, la farine de tourteaux de coton n'a eu aucun effet sur le rendement, alors que le sulfate d'ammoniaque a été efficace. L'application de la farine de tourteaux de coton n'a causé aucun dommage aux végétaux.

En se basant sur les résultats obtenus au cours de ces essais, on a conclu que la farine de tourteaux de coton peut être utilisée avantageusement dans les engrais pour pommes de terre, de préférence, en mélange avec du sulfate d'ammoniaque, dans la proportion de 650 kg. de farine de tourteaux de coton par hectare.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Chimie végétale

7-269

Révol (L.), Nouvel (G.). — **Etude critique du dosage des alcaloïdes totaux dans l'extrait de noix vomique (Codex 1937 et 1949).** *Annales pharmaceutiques françaises*, Paris, 1952 (févr.), p. 108-11, bibliographie de 6 références.

Après avoir examiné la méthode d'extraction des alcaloïdes de la noix vomique d'après les Codex de 1937 et 1949, et reconnu l'exactitude de la méthode du Codex de 1908, les AA. proposent une technique, dont les caractères particuliers sont les suivants :

utilisation du chloroforme comme solvant,

emploi d'acide sulfurique dans la purification des alcaloïdes.

Cette technique s'est montrée fidèle et rapide.

Physiologie végétale

7-270

Hédin (L.), Lefèvre (J. M.). — **Morphologie et perméabilité des enveloppes des Graminées.**

Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Série B, Paris, 1re année, no 1, 1951 (janv., févr., mars), fig., bibliographie de 2 références, p. 125-33.

Si les Crucifères, certaines Légumineuses (trèfle luzerne) et Graminées cultivées (blé, orge, etc...) germent bien, il n'en est pas de même de nombreuses Légumineuses (*Ulex, Sarothamnus Genista*) et des Graminées prairiales, dont l'imperméabilité des enveloppes des graines empêche la germination.

Les AA. montrent qu'il n'y a pas tout d'abord de relation entre la structure épidermique des enveloppes, dont l'imperméabilité serait due aux cellules scléreuses et silico-scléreuses, et la rapidité de germination. Puis, remarquent que la formation des cellules subéreuses précède celle des cellules siliceuses. On a remarqué des analogies entre les épidermes de *Lolium perenne* et *Festuca pratensis*. Au contraire, *Brachypodium pinnatum*, classé autrefois dans le genre *Bromus*, se distingue nettement de *Bromus inermis*. Les épidermes peu évolués seraient la conséquence d'une évolution trop rapide ou la représentation d'un type primitif.

7-271

FERWERDA (F. P.). — **La chute des fleurs et l'avortement des fruits chez *Coffea robusta*.** *Vakblad voor Biologen*, 31, 1951, p. 123-30.

Cet article donne un aperçu des recherches effectuées en Indonésie pendant la période 1930-1942 sur la biologie florale et la fécondation chez le caféier *robusta*.

Cet arbuste présente une autofécondation très nette. Il fleurit abondamment, mais seulement pendant quelques jours. Le pollen, fin et poussiéreux, est transporté par le vent. A peu près vingt-quatre heures après la pollinisation le tube pollinique a atteint le micropyle, trente à cinquante heures après l'éclosion de la fleur les gamètes mâles ont pénétré le sac embryonnaire. La fusion des gamètes est en général différée et ne se produit quelquefois qu'une quinzaine de jours plus tard.

Le développement du fruit dure environ dix mois. La première moitié du développement se caractérise par une croissance rapide du péricarpe et du périsperme, l'endosperme et l'embryon restant presque stationnaires. Ces derniers ne s'accroissent que pendant la deuxième période pour refouler entièrement le périsperme.

Chute des fleurs et avortement des jeunes fruits

Seulement 10 à 30 % des dix mille à cinquante mille fleurs produites par un arbuste adulte de *robusta* atteignent la maturité. Le reste coule. Une étude minutieuse du mécanisme de la chute montre qu'il existe trois phases distinctes : une première phase immédiatement après la floraison, une seconde phase qui se produit trois mois environ après la floraison et une troisième phase qui coïncide avec la deuxième période du développement du fruit. Elle a donc une durée de quatre à cinq mois.

La chute est surtout prononcée pendant la première et la deuxième phases ; elle peut parfois intéresser jusqu'à 80 % du nombre initial de fleurs.

Dans la troisième phase, la chute s'élève rarement à plus de 10 % des fruits.

Les sacs embryonnaires des ovaires qui tombent pendant les deux premières phases ne montrent aucune trace de fécondation, parfois ils présentent des signes de dégénérescence. Les jeunes fruits qui tombent dans la troisième phase contiennent un embryon et un endosperme normaux.

Les phénomènes ont été interprétés de la façon suivante.

Des défauts du sac embryonnaire paraissent être la cause principale de la coulure dans la première phase. Dans la deuxième phase l'absence de pollinisation (due par exemple à des pluies intenses), ou la pollinisation par un pollen incompatible, sont les principales causes de coulure.

La chute, peu prononcée d'ailleurs, de la troisième phase, semble être provoquée surtout par des causes de nature physiologique (concurrence pour l'eau et les matières nutritives).

Le développement des fruits et la chute des fruits chez le caféier présentent beaucoup d'analogie avec ces mêmes phénomènes chez le cacaoyer.

Chez le caféier, la formation de graines défectueuses est nettement liée à la pollinisation.

Du pollen incompatible donne lieu à la production d'un grand nombre de graines anormales. En ce sens le caféier montre un parallélisme remarquable avec les arbres fruitiers des régions tempérées.

Génétique
Sélection des plantes

7-272

KRUG (C.), CARVALHO (A.). — **Hereditariedade do caracteristic erecta em *Coffea arabica* L.** (Génétique du caféier. Hérédité du caractère « erecta » du *Coffea arabica* L.). *Bragantia*, Campinas, vol. 10, no 11, 1950 (novembre), p. 321-8, fig., tabl., bibliographie de cinq références.

Ayant effectué une série d'analyses de génétique du *Coffea arabica* L., les AA. présentent les résultats obtenus pour l'étude du facteur « erecta ».

Le mutant erecta, probablement originaire de Java, diffère des autres plants normaux de caféier par le port dressé de ses branches latérales au lieu de rameaux plagiotropes. Cependant, bien que la tige principale et les rameaux latéraux croissent dans la même direction, le dimorphisme des branches persiste.

Cette analyse comporte l'étude d'un grand nombre de sujets ; elle est en cours depuis 1933. Il s'agit d'une caractéristique facilement reconnaissable sur de jeunes sujets.

L'examen des populations F1, F2, F3, ainsi que des divers « backcrosses », indique que le caractère « erecta » des sujets examinés est conditionné par une paire de gênes dominants. En conséquence, il a été proposé au Huitième Congrès international de génétique, de choisir comme symbole de ce facteur « Er Er », qui correspond à l'abréviation de erecta.

Toutefois on ne dispose pas de données suffisantes pour affirmer que toutes les plantes analysées d'origines différentes portent le même gène dominant « erecta ». Les travaux en cours devront, sous peu, donner des informations sur cette question.

Parmi tous les gènes étudiés dans l'*arabica*, Er, est celui qui présente la dominance la plus complète, l'hétérozygote ne pouvant être distingué de l'homozygote. On a trouvé que le gène erecta présente une « pénétration complète » et une « expressivité constante », constatation, qui n'a pas pu être faite en ce qui concerne les divers autres gènes étudiés sur caféier.

7-273

KRUG (C. A.), CARVALHO (A.), MENDES (J. E. P.). — **Taxonomia do *Coffea arabica* L.** III. *Coffea arabica* L. ***var anormalis*** (Taxonomie du *Coffea arabica*. III. *Coffea arabica* L. var. *anormalis*). *Bragantia*, Campinas, vol. 10, no 11, 1950 (nov.), p. 331-43, fig., bibliographie de six références.

L'espèce *Coffea arabica* L., presque totalement autogame, est polymorphe. Vingt-cinq variétés et quatre formes ont déjà été décrites. Les types homozygotes pour les nouveaux facteurs génétiques sont considérés comme étant des variétés nouvelles ; toutefois la recombinaison de genres déjà connus n'est pas reconnue comme telle.

En 1938, à la Station Expérimentale Centrale de Campinas (Brésil), on a observé dans la pépinière, un caféier présentant des feuilles anormales et un branchage irrégulier. Comme cette variante a été trouvée dans une population F2 provenant d'un caféier normal,

on suppose que c'est une mutation, qui lui a donné naissance. L'étude de la descendance obtenue par autofécondation artificielle des fleurs de cette variété ont révélé qu'elle était hétérozygote pour une paire de gènes, que l'on n'avait pas encore rencontrée, à ce jour dans *C. arabica*. La forme homozygote pour ce gène constitue la nouvelle variété « *anormalis* » décrite dans la présente étude.

La ramification de la variété « *anormalis* » est particulièrement anormale, elle présente un excès de branches orthotropes poussant sur les divers nœuds. Les branches latérales sont également anormales. Les feuilles sont extrêmement variables quant à la forme et à la taille ; certaines présentent deux ou plusieurs apex, d'autres sont profondément incisées, à diverses profondeurs, parfois même jusqu'à la base du pétiole. Le nombre de feuilles par nœud varie de 1 à 4 ; les stipules interpétiolaires sont grands et de forme irrégulière. Les fleurs présentent des anomalies dans tous les organes. Les fruits sont habituellement de forme normale avec un disque un peu plus développé que celui de la variété *typica*. Les graines anormales du type « concha » (coquille) se rencontrent très fréquemment. Une autre variante resemblant à « *anormalis* » a été trouvée dans le district d'Avaré. Il paraît probable qu'elle provient également d'une mutation et possède le même gène qui détermine les caractères de la variété « *anormalis* » trouvée à Campinas.

7-274

KRUG (C. A.) et ANTUNET FILHO (H.). — **Melhoramente de cafeeiro**. III. **Camparacao entre progenies e hibridos da var. *bourbon*** (Amélioration du caféier. III. Comparaison entre la descendance légitime et les hybrides de la variété *bourbon*.) *Bragantia*. Campinas, vol. 10, nº 11, 1950 (novembre), p. 345-55, bibliographie de douze références.

Un projet important concernant l'amélioration du caféier a été organisé en 1933 par la Division de génétique de l'Institut Agronomique de Campinas (Brésil). Parmi divers sujets, il fut décidé d'entreprendre une étude comparative entre la descendance obtenue par autofécondation artificielle et les hybrides dérivés des croisements des mêmes plantes mères, qui ont donné naissance à la descendance légitime, tous ces plants appartenant au *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. RODR.) CHOUSSY. La productivité et la hauteur des sujets ont été comparées en vue de rechercher si ces caractères présentaient un effet d'hétérosis chez les hybrides, ainsi que pour savoir si la première autofécondation artificielle avait un effet nuisible quelconque.

Les plantes mères utilisées au cours de ces études ont une origine commune, les graines à partir desquelles elles se sont développées ayant été récoltées dans une petite plantation près de Campinas. Les descendances légitimes, aussi bien que les hybrides, ont été plantés en 1938, sans répétitions par rangs de vingt, dans une des parcelles réservées à l'amélioration à la Station expérimentale Centrale de Campinas. On utilisa pour cette expérience quatre descendances légitimes et onze hybrides ; les hybrides étant formés par cinq groupes de croisements réciproques et un seul hybride, dont le réciproque n'avait pas pu être planté par suite du manque de graines.

L'examen de la production a été exécuté en deux parties. La première comprenait les six premières années successives (1939-1944) faites sur vingt sujets de chaque groupe (à l'exception de l'un des hybrides qui n'avait que dix-huit sujets). La deuxième s'étendait sur une période totale de douze années (1939-1950) et ne concernait que le rendement de deux groupes de caféiers sélectionnés en 1944, en raison de l'élévation de leur rendement annuel moyen, quinze de ceux-ci appartenaient à la descendance légitime et vingt-trois aux hybrides. L'analyse statistique de leur rendement ainsi que de leur variabilité a révélé que dans le premier cas il n'existait aucune différence entre les descendances légitimes et les hybrides, non seulement lorsque l'on comparait les deux groupes, mais aussi chaque fois que deux des descendances ont été comparées à leurs hybrides réciproques. Même douze années de production n'ont pu révéler une différence quelconque en ce qui concerne le rendement.

La hauteur des sujets a été mesurée en 1950. L'analyse de ces données a démontré qu'il n'existait aucune différence statistique entre la hauteur moyenne des descendances et celle des hybrides. Toutefois les hybrides ont présenté une plus grande variabilité de ce caractère. Cette différence dans la variabilité s'est particulièrement manifestée à deux reprises. lorsque les descendances ont été comparées à leurs hybrides réciproques.

On en conclut donc que, dans le matériel étudié, il n'y a eu aucune manifestation d'hétérosis en relation avec la productivité et la hauteur des sujets et que l'autofécondation n'a aucun effet néfaste sur ces caractères. Ceci peut s'expliquer par le fait que le *C. arabica* est à autogamie prépondérante et que les quatre sujets, dont les descendances et les hybrides ont été utilisées au cours de cette étude, ont une origine commune et ont très probablement une constitution génétique très semblable.

Botanique

Systématique

7-275

GINIEIS (CH.). — **Contribution à l'étude anatomique des plantules de palmiers**. III. **Les variations de structure dans les plantules de *Chamaerops humilis*** L. *Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat.*, 2e série, t. XXIV, nº 1, Paris, 1952 (janv.), p. 100-7, 4 fig., bibliographie, 8 références.

Etude détaillée du trajet des vaisseaux et de la variation de leur nombre dans les différentes parties des plantules. Quarante-deux d'entre elles (normales) présentent neuf faisceaux convergents, les autres ont soit treize soit sept convergents. Le diamètre du cylindre central reste sensiblement le même d'une extrémité à l'autre de la racine. Une grosse plantule n'a pas forcément un grand nombre de convergents. Chez *C. humilis* le nombre des convergents diminue au cours de l'évolution. Les faisceaux marginaux disparaissent les premiers.

7-276

PERRIN DE BRICHAMBAUT. — **Note sur les *Phalaris* nord-africains et en particulier sur les *Phalaris* marocains.** *Rev. Int. Bot. Appl.*, Paris, 1952 (mars-avril), p. 123-38, 7 fig., bibliographie de 20 références.

Une variété de *P. minor* (reconnue toxique) mise à part, tous les autres représentants de ce genre sont d'excellents éléments pour la production de fourrage. Certains comme *P. canariensis* (alpiste) sont d'ailleurs bien connus. Etant donnée l'importance de ce genre, l'A. a pensé qu'il serait utile de pouvoir en déterminer aisément les espèces et variétés. C'est la raison pour laquelle, après quelques généralités sur la question, il donne deux clefs dichotomiques, dont l'une est établie d'après les caractères de la semence. Il étudie ensuite la répartition géographique de chaque espèce, ses caractères morphologiques, ses exigences et les résultats obtenus avec elle soit en Afrique du Nord soit à l'étranger (Australie, Amérique).

7-277

SILLANS (R.). — **Contribution à l'étude phytogéographique des savanes du Haut-Oubangui. Note préliminaire sur la composition floristique de quelques « kagas » (rochers)**, 3e partie. *Bull. Mus. Nist. Nat.*, Paris, 2e sér., t. XXIV, nº 1, 1952 (janv.), p. 108-3.

Enumération des plantes croissant sur les kagas des Mbrés à la rivière de Kukuru, les kagas Djâ, et les kagas de la région de Grimari.

7-278

PERRIER de la BATHIE (H.). — **Les Myrtacées utiles de la région malgache.** *Rev. Int. Bot. Appl.*, Paris, 1952 (mars-avril), p. 112-6.

Les Myrtacées de Madagascar comprennent : des espèces introduites, seulement cultivées, ne s'échappant pas des cultures (*Eucalyptus, Eugenia aromatica, E. malaccensis, Myrtus communis, Melaleuca leucadendron, Pimenta communis*), des espèces introduites et naturalisées (*Eugenia jambolana, E. brasiliensis, E. michelii, Psidium guajava, P. cattleyanum*), et des espèces endémiques (*Eugenia mespiloides, E. arthroopoda, E. goviala, E. tropophylla, E. sakalavarum, E. parkeri, E. danguyana, E. vaccinifolia*).

L'A. donne la répartition, une description rapide de ces plantes et quelques-unes de leurs propriétés (aromatiques, fruits comestibles, astringents, antidiarrhéiques, bois durs et odorants).

7-279

CATTEFOSSÉ (J.). — **L'*Ammi visnaga* et la khelline.** *Rev. Int. Bot. Appl.*, Paris, 1952 (mars-avril), p. 116-23, bibliographie de 56 références.

L'*Ammi visnaga* est une plante de la famille des Ombellifères ressemblant à s'y méprendre à la carotte sauvage. Elle est cultivée dans la région méditerranéenne et surtout en Afrique du Nord. Tombée dans l'oubli, elle est revenue d'actualité depuis la découverte par ANREP en 1945 de la propriété de l'alcaloïde, la khelline (vasodilateur coronarien, et spasmolytique spécifique de la musculature lisse), extraite de cette plante.

Par des injections de 100 à 200 mg. de produit par vingt-quatre heures et pendant plusieurs jours, on est arrivé à obtenir 56 % de guérison avec disparition des crises chez les malades atteints depuis longtemps d'angine de poitrine, 34 % d'amélioration avec diminution du nombre et de l'intensité des crises, et 10 % d'échec. Les améliorations commencent à se faire sentir du troisième au dixième jour. En absorption par voie buccale pendant trois à six semaines des résultats très satisfaisants ont également été obtenus dans de nombreuses affections cardiaques.

On donne la description de la plante, sa répartition géographique, des précisions sur l'étymologie, la culture et la composition chimique.

7-280

CHEVALIER (A.). — **Travaux français sur le genre *Eucalyptus*.** *Rev. Int. de Bot. Appl.*, Paris, 1952 (mars-avril), p. 105-12.

Les eucalyptus, originaires d'Océanie, ont été introduits sur notre continent il y a cent quatre-vingts ans environ. L'A. relate quelles furent les péripéties de ces introductions, auxquelles participèrent de nombreux savants, voyageurs et botanistes français.

Il en arrive, après ce regard sur le passé, à faire le point de ce qui est fait ou se fait en Afrique du Nord et en Australie, puis, il se tourne vers l'avenir de la culture de cette essence. « On a fait un usage immodéré des eucalyptus, en raison de leur croissance rapide, on pensait qu'ils assainissaient les marécages ou utilisaient les terres pauvres. Ou bien, parfois, ils ont été bannis en raison de leur faible productivité en humus, de leur exigence en eau. »

Aux U. S. A., on leur aurait substitué des arbres indigènes et des hybrides de pins à croissance rapide. En France, on vient également de créer des peupliers hybrides à croissance ultra-rapide, qui peuvent avantageusement remplacer les eucalyptus sous le rapport de la productivité en cellulose.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Agriculture spéciale

7-281

MEDINA (J. C.). — **Epoca de semeaçao da guaxima** (Epoque pour les semis d'*Urena lobata*). *Bragantia*, Campinas, 1950 (août), p. 235-46, 4 fig., 4 tabl.

Afin de pouvoir déterminer l'influence de la date des semis sur la croissance et le rendement de l'*Urena lobata* (L.), des essais ont été conduits dans des parcelles choisies au hasard dans onze localités de l'Etat de Saint-Paul, au cours des années 1947-1948, 1948-49 et 1949-50.

Les semis ont été pratiqués à quinze jours d'intervalle, commençant le 15 octobre et se terminant le 30 novembre, sur des rangées espacées de 20 cm. et dans la proportion de 50 kg. de semences par hectare pour l'année 1947-48. Pour les années 1948-49 et 1949-50, les rangées étaient espacées de 30 cm. et la quantité de semences par hectare était de 33 kg.

La récolte a été effectuée alors que les plantes étaient en pleine floraison. Le poids, en vert, des tiges avec leurs feuilles, a été déterminé.

On a pu tirer les conclusions suivantes :

1°) Les plus hauts rendements en matière verte ont été obtenus avec les semis faits les 15 et 30 octobre.

2°) La hauteur moyenne des plantes décroît de la première culture (15 octobre) à la dernière (15 novembre).

3°) Il y a une différence d'environ huit jours sur le moment d'épanouissement de la première fleur entre les plantes de la première et de la dernière cultures.

Les résultats obtenus dans cet essai ont montré que l'*Urena lobata* est une plante à écorce fibreuse bien adaptée à la culture sur les différents types de sol et les diverses stations de l'Etat de Sao-Paulo.

7-282

MEDINA (J. C.). — **Efeito da epoca de semeacao na produçao do *Hibiscus cannabinus*** L. (Influence de l'époque du semis sur le rendement de l'*Hibiscus cannabinus* L.), *Bragantia*, Campinas, 1950 (mai), p. 125-37, fig., tabl.

Pour déterminer l'influence de l'époque du semis sur la croissance et le rendement de l'*Hibiscus cannabinus* L., des essais systématiques ont été entrepris dans l'Etat de Saint-Paul en 1947-48, 1948-49, 1949-50.

Les semis sont effectués de quinze en quinze jours, depuis le 15 octobre jusqu'au 30 novembre, en rangées espacées de 20 cm. à la dose de 50 kg. à l'hectare la première année ; les années suivantes en rangées distantes de 30 cm. à la dose de 33 kg.

La récolte a eu lieu quand les plantes étaient en pleine floraison.

Le poids en vert des tiges avec feuilles est décroissant depuis la récolte provenant des semis du 15 octobre jusqu'à celle provenant des semis du 30 novembre. Il n'y eut que onze jours d'intervalle entre la première et la dernière récolte quand il s'écoule quarante-cinq jours du premier au dernier semis. Ce qui indique que le kenaf est sensible au photopériodisme.

Ces essais montrent que le kénaf est un textile bien adapté aux différents sols des diverses localités, où il a été essayé.

L'A. signale qu'à Cuba la culture de cette plante est entièrement mécanisée y compris le décorticage. Le rendement en fibre à l'hectare aurait varié de 1.340 à 1.580 kg.

7-283

NORMANHA (Ed. S.), PEREIRA (A. S.). — **Aspectos agronomicos da cultura da mandiaco** (Aspesct

agronomiques de la culture du *Manihot utilissima* Pohl.). *Bragantia*, Campinas, 1950 (juillet), p. 179-203, fig., bibliographie de 3 références.

Le *Manihot utilissima* Pohl est indigène au Brésil et était déjà utilisé par les Indiens, pour lesquels il constituait une des principales sources d'alimentation avant l'arrivée des Européens. On rencontre des espèces sauvages de *Manihot* dans de nombreuses parties du Brésil ainsi que dans d'autres pays sud-américains.

Les racines de manioc constituent une des principales sources d'hydrates de carbone pour une grande partie de la population brésilienne. Elles sont également employées dans une large mesure pour la nourriture des animaux. Dans certaines parties du Brésil, elles servent de matière première dans l'industrie de l'amidon. En 1946, les surfaces plantées en manioc couvraient environ 900.000 hectares au Brésil.

Jusqu'en 1935, on n'avait accordé que peu d'importance à la culture du manioc dans l'Etat de Saint-Paul. A cette époque, l'Institut Agronomique de Campinas entreprit une série d'essais en champs, afin d'obtenir des renseignements sur les divers problèmes concernant cette culture. Depuis lors, de nombreux renseignements ont été obtenus et la présente étude constitue un résumé des travaux qui ont été exécutés.

Plus de six cents variétés ont été rassemblées, en provenance de diverses parties du Brésil, afin de servir de base pour la sélection ou l'obtention de types à grands rendements et résistant à la maladie. Des essais comparatifs multiples ont montré que les variétés les plus productrices et les plus résistantes aux maladies sont : « Branca de Santa-Catarina », « Preta », « Cafelha », « Brava de Itu » et « Itu ». Elles sont mieux appropriées aux fins industrielles que la variété courante connue sous le nom de « Vassourinha ». C'est la variété « Guaxupé », qu'on a trouvé la meilleure, tant pour la consommation humaine que pour l'alimentation des animaux.

Au cours d'essais sur les méthodes de plantation, les boutures de 50 cm. de long, plantées verticalement ou inclinées et ne laissant dépasser approximativement que 35 cm. au-dessus du sol, ont donné de meilleurs résultats que les boutures de 15 cm. placées horizontalement dans les sillons, comme cela est habituellement pratiqué par les cultivateurs.

Des essais de fumure ont révélé que ce sont généralement les phosphates qui ont accru le plus fortement les rendements. L'azote ou la potasse, seuls ou ensemble, n'ont eu aucun effet sur le rendement. Toutefois, ajoutés séparément ou ensemble au phosphate, ils ont donné de meilleurs rendements que les phosphates seuls.

Dans l'Etat de Saint-Paul, la récolte du manioc se fait régulièrement entre mai et août. Des plantations expérimentales faites au cours de ces mois ont donné de meilleurs rendements que celles effectuées en octobre, date habituelle.

De plus, lorsque la plantation est faite aussitôt après la récolte, les pertes de boutures provoquées par un long magasinage sont évitées.

Dans les essais en plein champ, les boutures de 20 à 25 cm. de long, plantées en sillons, ont donné une plus belle récolte et ont produit plus de racines que les boutures plus courtes.

Les essais effectués, en plein champ, indiquent que des espacements de 0,80 × 0,40 m. et de 1,00 × 0,60, suivant la fertilité du sol, sont plus avantageux que l'espacement de 1,20 × 0,60 habituellement adopté.

Des essais portant sur la profondeur de plantation ont été faits avec des boutures de 15 cm. à 5, 10 et 15 cm. de profondeur et recouvertes ensuite. Les sujets provenant de boutures plantées à 15 cm. de profondeur ont été moins productifs et plus difficiles à arracher. La plantation à 5 cm. de profondeur n'est pas plus recommandable étant donné que les plantes peuvent être facilement déracinées par l'érosion ou de grands vents. La plantation à 10 cm. de profondeur est à recommander.

Des études sur le flétrissement bactérien provoqué par le *Xanthomonas manihoti* (Arthaud-Berthet) Bark ont révélé que plusieurs variétés et clônes courants provenant de semis ont présenté plus de résistance que les types cultivés habituellement.

Des boutures prélevées sur les types résistants ont été distribuées aux planteurs ; depuis, leur utilisation s'est grandement répandue.

Une maladie à virus, du type « balai de sorcière », observée dans certaines localités, a provoqué des dégâts importants dans les plantations de la variété « Vassourinha ». Des essais effectués dans les zones infectées ont démontré que la variété « Brava da Ponte » est fortement résistante à la maladie et que les variétés « Preta » et « Holandi do Itagna » offrent un degré de résistance appréciable.

7-284

Pissot (P.). — **La culture de la canne à sucre à Kom Ombo**. — *Feuilles agricoles*, Alexandrie, nº 74, 1, 1952 (premier trimestre), p. 23-32.

La société de Wadi Kom Ombo a acquis une superficie de 67.000 feddans, sur lesquels sont cultivées en assolement de cinq à six ans les cannes P. O. J. 105, P. O. J.2878, Co. 413 et Co. 281, soit chaque année une superficie de 10 à 13.000 feddans consacrés à la canne. Les meilleurs résultats sont obtenus grâce à l'épandage de nitrosulfate d'ammoniaque. On a constaté que les doses de 50-52 kg. d'azote par feddan la première année, 90-100 la deuxième année et 110 pour les cannes de la troisième année convenaient mieux. Le rendement moyen par feddan, établi sur quatorze années, atteint 35,5 tonnes de cannes.

La sucrerie moderne de Kom Ombo traite de 350 à 400.000 t. de canne, soit le sixième de la production de l'Egypte. La culture d'un feddan nécessite soixante-douze jours de travail d'ouvrier la première année et vingt-trois les deuxième et troisième, auxquels il faut ajouter quarante-cinq jours de travail pour la coupe et dix jours pour le transport.

Si le coton, à cause des cours élevés, est la culture la plus rémunératrice en Moyenne-Egypte et dans le Nord de la Haute-Egypte, c'est au contraire la canne à sucre, qui a ce privilège dans le Sud et à Kom Ombo en particulier.

7-285

Anonyme. — **Pumpkins, Squashes and Marrows and Grammas** (Citrouilles, courges et potirons, et gourdes). *Queensland Agric. Journ.*, Brisbane, vol. 74, Part 3, 1952 (mars), p. 125-41 fig.

Cet article, dont le début a paru dans le numéro précédent, constitue une excellente mise au point. On étudie dans la partie agronomique le sol et le climat, les exigences, la fumure souhaitable, la préparation du terrain, les semis, la conduite de la culture, l'irrigation, la floraison et la mise à fruit, la sélection des semences, la récolte et enfin les rendements de ces plantes. Une seconde partie est réservée à l'étude des variétés australiennes (forme et poids des fruits, exigences particulières, etc...). Enfin l'exposé se termine par un examen des maladies et insectes, dont on a à craindre les attaques en Australie.

Multiplication des plantes

7-286

Coleman (F. B.), Peel (A. C.). — **Seed testing explained** (Exposé sur le contrôle des semences). *Queensland Agric. Journ.*, Brisbane, vol. 74, part 3, 1952 (mars), p. 153-62, 6 fig.

Les AA. expliquent les méthodes utilisées pour le contrôle des semences en Australie à la « Standards Branch » du Département de l'Agriculture et attirent l'attention du lecteur sur l'échantillonnage, l'analyse de la pureté, la germination et l'équipement nécessité pour effectuer le contrôle des semences.

Les poids des échantillons sont fixés à 200 g. pour les grosses graines, 100 pour les blé et citrouille, coton, etc., etc... ; 30 pour les millets, 5 pour les Rhodes grass

et 1 g. pour les *Paspalum*. On donne la liste des graines indésirables considérées comme impuretés et la photographie de chacune d'elles. La germination est effectuée en germoirs-étuves selon une méthode standard. Les taux de germination tolérés pour chaque espèce en regard des températures optimas de germination sont indiqués dans une table.

Les résultats obtenus au cours de l'expertise sont consignés sur une fiche, dont le modèle est donné. Le pourcentage de « graines pures germant » s'obtient à l'aide de la formule :

$$\frac{\text{Graines pures \%} \times \text{germination \%}}{100}$$

Le minimum admis de germination est le suivant, avec la température qui convient le mieux :

Haricot : 25,6° C et 75 % ; betterave : 25,6° C et 55 % (glomérules) ; maïs : 25,6° C et 80 % ; arachides : 25,6° C et 80 % ; sorgho : 32,2° C et 70 % ; etc...

7-287

GALANDE (N. K.), WAKANKAR (S. M.). — **Pre monsoon sowing of Jovar (*Andropogon sorghum*)** (Semis de sorgho avant la mousson). *Indian farming*, Bombay 7, 1952 (mai), p. 18.

Des essais ont été effectués à la ferme officielle de Bhilsa sur *Andropogon sorghum*, variété Ujjain 6. Un semis a été effectué le 29 juin 1951 juste avant la mousson, un autre à l'époque habituelle, le 11 juillet, après l'établissement de la mousson. De plus, un essai d'engrais fut exécuté avec du sulfate d'ammoniaque à la dose de 100 lb à l'acre (112 kg./ha.), qui fut épandu au moment du semis ou en couverture un mois après la germination.

Le tableau ci-dessous donne les résultats de cet essai, qui montre un net avantage du semis à sec avant la mousson. Par ailleurs, si le sulfate d'ammoniaque appliqué lors des semailles accroît le rendement pour les deux cultures de juin et de juillet, son épandage en couverture paraît être efficace en culture semée à sec et nuisible sur semis humide.

	Rendement en grains en « maunds » à l'acre un maund = 0,37322 q	
Fumure	Semis avant mousson (29 juin 1951)	Semis pendant mousson (11 juillet 1951)
–	—	—
Pas de fumure	15,4	7,8
100 lb/acre de sulfate d'ammoniaque au semis................	16,5	8,4
100 lb/acre de sulfate d'ammoniaque en couverture	18,4	5,7
	16,8	7,2

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

7-288

VIEL (G.), ROHART (Mlle P.). — **Tentative de détermination quantitative par une méthode biologique de l'isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane dans un blé traité, à différents stades de transformation en farine et dans la farine.** *Phytiatrie Phytopharmacie*, Paris, 1952 (mars), p. 25-36, fig., tabl.

Les expériences ont porté sur 750 g. d'un produit à 0,5 % d'isomère gamma du HCH incorporé à 1.000 kg. de blé. Différents échantillons sont prélevés après brassage, brossages et mouture.

Dans une série d'expériences préalables en laboratoire, les AA. ont étudié l'action des différentes doses de ce produit incorporées à une quantité déterminée de blé contenant des charançons. Ces derniers sont laissés en contact permanent avec les grains pendant toute la durée des observations.

La courbe des pourcentages de mortalité en fonction du temps d'intoxication est alors établie pour les différentes doses de HCH.

C'est cette dernière courbe, qui est utilisée dans les essais biologiques sur les échantillons prélevés au moulin, pour trouver, suivant les mortalités des charançons, les doses théoriques résiduelles d'insecticide.

Les résultats obtenus sont les suivants :

	Par kg. de blé
Blé immédiatement après le brassage..	150 mg.
— après le premier brossage	125 mg.
— après le deuxième brossage	110 mg.

Le premier résultat est surprenant car la quantité de poudre retrouvée ne représente que le cinquième de la quantité utilisée.

Cela s'expliquerait soit par une perte de poudre sur les parois du mélangeur, soit plus vraisemblablement, par une différence de répartition de la poudre sur les grains entre les mélanges faits au laboratoire et ceux faits au moulin.

Les conséquences de ces résultats sont les suivantes :

1°) La répartition moyenne de l'insecticide dans le blé traité au mélangeur est homogène.
2°) L'action de la poudre dépend de la manière dont elle a été répartie.
3°) Les brossages n'éliminent pas toute la poudre.

En ce qui concerne la détermination de l'isomère gamma dans la farine, d'autres essais témoins portant sur les quantités de 200, 100, 50, 25 mg. incorporées à 1 kg. de farine prouvent que la présence résiduelle du HCH dans la farine d'un blé traité au moulin, dans les conditions habituelles, ne peut pas être déterminée avec certitude, mais que la dose de ce produit serait inférieure à 0,12 mg. par kg. Cette quantité est diminuée par la suite dans les opérations de panification et ne peut être nuisible pour la santé.

7-289

DARPOUX (H.). — **Les antagonismes microbiens et les substances antibiotiques en pathologie végétale.** *Mém. Soc. bot. Fr.*, Paris, 1950-1951, p. 140-4.

L'A. résume brièvement les connaissances actuelles sur l'antagonisme entre les champignons ou entre les substances secrétées par ceux-ci, avec une référence particulière pour le sol et la lutte contre les champignons et les maladies à virus.

Phytopathologie

7-290

KULKARNI (Y. S.), PATEL (M. K.) et ABHANKAR (S. G.). — **A new bacterial leaf spot and stem canker of pigeon pea** (Un nouveau leaf spot d'origine bactérienne et un chancre de la tige de *Cajanus indicus*). *Curr. Sci.*, 19-12, 1950, p. 384.

Une nouvelle maladie bactérienne du *Cajanus indicus* a été observée pour la première fois à Julgaon et et Anand (Bombay), en septembre 1949. Au cours d'études effectuées au Collège d'Agriculture de Poona, où étaient réunies les conditions idéales pour l'agent pathogène, des taches rondes de 0,5 mm. de diamètre se sont formées sur les feuilles après une période d'incubation de sept jours. Au fur et à mesure de leur expansion, elles deviennent quadrilatérales (1 mm.) et sont entourées d'un halo sur le dessus des feuilles. Les

taches marron clair à l'origine deviennent marron foncé par la suite et passent sur le dessus des feuilles par suite de la dessication de l'exsudat bactérien. Les lésions de 2 mm. de diamètre sont probablement la conséquence de la coalescence des taches, qui, dans les cas aigus, se forment sur toute la feuille et le pétiole, provoquant un jaunissement général et parfois la chute. Les chancres de couleur marron foncé, observés sur la tige principale et les branches latérales, amènent la décortication lorsqu'ils sont en nombre suffisant. L'agent responsable *Xanthomonas cajani* sp. est un bâtonnet, capsulé, non acido-résistant, se colorant facilement avec les colorants ordinaires et mesurant de 1,3 à 2,2 × 0,9 à 1,4 μ. Sur des cultures d'agar-dextrose les colonies sont lisses, brillantes, avec des marges entières, de couleur jaune naphtalene (Ridgway) atteignant un diamètre de 1,5 mm. en sept jours ; sur de l'agar nutritif elles sont rondes, brillantes, légèrement soulevées, jaune de baryte et atteignent 7 mm. en quatre jours. Le tournesol est réduit, la gélatine liquéfiée, la caséine digérée et l'amidon hydrolysé ; il y a production d'ammoniaque, les nitrates ne sont pas réduits ; le milieu sanguin solidifié de Loeffler est liquéfié en dix jours ; on obtient une assez bonne croissance dans la solution de Koser et dans un milieu de citrate solide. La température optimum pour le développement du pathogène est de 30° C., quand elle atteint 51° C. elle devient mortelle.

7-291

CIFERRI (R.). — **Red rot of sisal in Venezuela** (La pourriture rouge du sisal au Vénézuela). *Phytopathology*, 41, 1951 (août), p. 766-7.

On a observé, en 1948, une pourriture rouge du sisal, assez meurtrière, au Vénézuela, dans la région de Barquisimeto. Cette maladie est apparemment identique à celle affectant le même hôte et l'*Agave fourcroides* dans la République Dominicaine. Elle est caractérisée par une coloration des parties inférieures, commençant par les écailles des bourgeons et s'étendant graduellement vers le haut jusqu'aux feuilles basales. Après une ou plusieurs saisons, on observe le développement d'une rouille bénigne dans le bourgeon, de ce fait, la rosette se sépare facilement de la tige souterraine, ne laissant que la vieille couronne périphérique attachée à la plante. La coloration rouge vermillon de la tige et du limbe de la feuille constitue un des premiers symptômes de la maladie. La maladie se propage sans difficulté par l'utilisation de rejets malades pour les nouvelles plantations, dans lesquelles le degré d'infection est susceptible d'atteindre 90 % et plus. La maladie s'est étendue depuis Barquisimeto jusqu'à l'île Margarita, deuxième Centre vénézuelien pour l'agave ; les plantations près de Pamptal ayant été pratiquement détruites depuis 1947.

La pourriture rouge du Vénézuela est nettement distincte de la déficience en potasse ou de la nécrose de la feuille basale du sisal au Brésil, de la maladie de la feuille au Tanganyika et de la mosaïque du Congo Belge ; en outre, son étiologie est problématique. La déficience de nutrition n'est pas retenue comme cause du développement de la pourriture rouge, qui est transmise par les rejets, d'une région dans l'autre, toutefois son incidence est réduite en effectuant la multiplication au moyen de rejets provenant de plantes saines. Elle a été observée sur divers types de sols.

Le *Colletotrichum agaves* et le *Marssonina agaves* ont été également observés dans les plantations de sisal du Vénézuela, où leur importance économique est faible.

7-292

BALDACCI (E.), CIFERRI (R.), FABRIS (A.). — **Ricerche ed esperienze sulle malattie del riso.** VII. **La concimazione azotata in relazione alla patologia del riso e alla sindrome indicata come « lussuria »** (Recherches et expérimentations sur les maladies du riz. VII. Relation entre la fumure azotée, la pathologie du riz et le syndrome connu sous le nom de « lussuria »). *Atti Ist. Lot. Univ. Pavia*, ser. 5, 8, 5, 1951, p. 243-269.

Au cours de nouveaux travaux portant sur les maladies du riz en Italie, des essais ont été entrepris en vue de déterminer l'étiologie d'une condition connue sous le nom de « lussuria » ou maladie de luxe, communément attribuée à un excès d'azote. Les sujets affectés sont plus grands et plus droits que d'habitude, les feuilles sont d'un vert éclatant et les gaines adhèrent fortement à la tige. L'inflorescence demeure droite. Les épillets sont verdâtres ou jaune-vert et présentent quelquefois, après la chute des anthères, de nombreuses taches marron ou rouge-marron, surtout quand ils demeurent stériles. L'ovaire est fécondé, mais avorté. Les sujets affectés sont attaqués secondairement par des champignons. Au cours d'essais exécutés à Novara en 1949, à l'Institut Phytopathologique de l'Université de Milan et à l'Institut Botanique de Pavie, en 1950, on a cultivé du riz dans des caisses en béton, en plein air. Ces caisses recevaient des engrais azotés, en quantités, allant jusqu'à quatorze fois la dose maximum d'azote utilisée en des conditions normales. Il n'y a eu aucun cas de reproduction de la maladie. Ce sont, également, des résultats négatifs, qui ont été obtenus en 1950 à Novara et Pavie, après que l'irrigation eût été faite avec de l'eau provenant de la fabrication d'engrais synthétiques azotés, ainsi que d'extraits aqueux et d'acétone de fumier d'étable et de sols cultivés.

7-293

BAZAN de SEGURA (C.). — ***Carica papaya* another possible host of *Phytophthora cinnamomi*** (Le *Carica papaya*, nouvel hôte éventuel du *Phytophthora cinnamomi*). *Plant Dis. Reptr.* 35, 7, 1951, p. 335.

Le *Phytophthora cinnamomi* qui a causé tant de dégâts aux avocatiers de la vallée du Chanchamayo, au Pérou, est considéré comme étant susceptible d'attaquer les papayers, qui ont été vus, récemment, mourants dans cette même vallée. La dessiccation et la chute progressive des feuilles du papayer aboutissent en fin de compte à la défoliation complète et à la mort. Le champignon a été isolé à partir d'un pourcentage élevé de racines de plantes malades à la Station Expérimentale de La Molina.

7-294

REITSMA (J.), SLOOF (Miss W. C.). — **Leaf diseases of clove seedlings, caused by *Gloeosporium piperatum*** E. et E. **and *Cylindrocladium quinqueseptatum*** BOEDIJIN et REITSMA (Maladies des feuilles des seedlings de giroflier provoquées par le *Gloeosporium piperatum* E. et E. et le *Cylindrocladium quinqueseptatum* BOEDIJIN et REITOMA). *Contr. gen. agric. Res. sta.*, Bogor, 109, 1950, 3 fig., p. 50-9.

Gloeosporium piperatum a été isolé sur la partie terminale des feuilles mourantes de seedlings de giroflier et le *Cylindrocladium quinqueseptatum*, sur la même partie, sur des taches rondes, blanchâtres bordées de rouge ou irrégulières et de couleur marron, près de Bogor, à Java, en 1942.

De prime abord, les lésions provoquées par le dernier de ces champignons sont susceptibles d'être confondues avec celles du *Cephaleuros mycoidea*, sauf en ce qui concerne les feuilles sur le dessous desquelles la pubescence saillante fait défaut. Les résultats des essais d'inoculation effectués avec des conidies et le mycélium de cultures pures des deux champignons (utilisés seuls et en association) ont démontré la nocivité de *Cylindrocladium quinqueseptatum* dans des conditions d'humidité. En atmosphère sèche son développement s'est arrêté brutalement et la propagation de l'infection sur l'hôte fortement retardée. Par ailleurs, *G. piperatum* n'a attaqué que les plantes ayant reçu des lésions mécaniques ou affaiblies par l'infection apportée par *C. quinqueseptatum*. Des essais pratiques, au cours de ces dernières années, dans une pépinière de la Station de Recherches de Bogor, ont permis de lutter avantageusement en pulvérisant les seedlings avec une solution à 1,5 % de bouillie bordelaise, dès que les

feuilles commencent à être abondantes, en même temps qu'on établit un ombrage pour éviter les lésions provoquées par les brûlures du soleil et que l'on procède à des applications d'engrais azotés à intervalles appropriés dès l'âge de quatre mois.

7-295

LING (L.). — **Bibliography of soybean diseases** (Bibliographie des maladies du soja). *Plant Dis. Reptr.*, suppl. 204, 1951, p. 111-73.

Cette liste de rapports, avec annotations, publiée depuis 1882 jusqu'en 1950, sur les maladies du soja et le traitement des graines, comprend un certain nombre de rapports originaires de l'Orient difficilement accessibles aux lecteurs occidentaux. Elle comporte cinq cent trois titres classés alphabétiquement suivant les noms des auteurs. En annexe, les agents déterminant les maladies avec références et répartition géographique sont classés alphabétiquement par groupe suivant leur nature. Les appellations courantes ainsi que les descriptions succinctes des symptômes sont données pour la plupart des maladies importantes avec de brèves diagnoses (empruntées principalement à leur description originale) des caractères taxonomiques des organismes originalement décrits comme étant des parasites du soja.

7-296

BENSAUDE (M.), JENKINS (A. E.). — **An obscure disease of banana** (Une obscure maladie de la banane). *Abs. in Phytopathology*, 41-1, 1951, p. 3.

Une maladie de la banane, apparemment nouvelle, aurait été signalée à l'Ile Saint-Michel, Açores, en 1927. On croit qu'elle sévit également à Madère. Elle serait due à un *Sphaceloma* et en relation avec certaines conditions d'humidité. Elle se manifeste par la présence de toutes petites taches aqueuses sur les jeunes fruits de 5 à 7 cm. de long et dont les parties florales sont encore adhérentes. Sur les fruits de taille un peu plus grande, on rencontrait au centre de chaque tache une partie subéreuse. Bien que la nature exacte de la maladie soit encore obscure, de récentes observations laissent supposer l'intervention d'un organisme pathogène.

7-297

ANDERSON (E. J.). — **The *Phytophthora cinnamomi* problem in pineapple fields of Hawaii** (Le problème du *Phytophthora cinnamomi* dans les champs d'ananas des Hawaii). *Abs. in Phytopathology*, 41-1, 1951, p. 1-2.

Dans les terres à ananas des Hawaï, dont la pluviosité annuelle dépasse 1,30 m. à 1,50 m., le *Phytophthora cinnamomi* est susceptible de détruire entièrement d'importantes plantations et de réduire sérieusement le rendement. Les racines, les rejets et les fruits verts constituent les parties attaquées. L'infection du bout de la tige, connue sous le nom de « heart rot » (pourriture du cœur), est invariablement accompagnée de la pourriture de la racine. L'agent responsable vit dans le sol. Les terrains en pente légère ou plats, dont les sous-sols sont très compacts, sont ceux qui en souffrent le plus. *P. cinnamomi* a été retrouvé à la fois dans la couche superficielle et dans les couches profondes après une période d'humidité prolongée ; toutefois, il n'a été retrouvé, dans ces dernières, que lorsque une longue période de sécheresse a fait suite à l'humidité. Il a été isolé, dans un sous-sol très compact, à une profondeur de 67 centimètres.

7-298

LUC (M.). — **Présence de *Puccinia Polysora* sur le maïs en Côte d'Ivoire.** *Revue botanique appliquée*, Paris, 1952 (mars-avril), p. 194-5.

L'agent responsable de la rouille du maïs, qui se développe gravement sur cette Graminée dans l'Ouest africain, a été jusqu'ici identifié à *Puccinia sorghi* SCHW. (*P. maydis* BÉRENG.). Des dégâts sévères ont été signalés pour l'Ouest africain, en A. O. F., Gold Coast, Sierra Leone et principalement depuis quelques années au Dahomey et au Togo.

Une détermination faite au Commonwealth mycological Institute de Kew, d'après un spécimen envoyé de Gold Coast, a récemment permis de démontrer que l'agent de la rouille du maïs est en réalité *Puccinia polysora* UNDERW.

L'examen de nombreux échantillons de maïs atteints de rouille, provenant de la région d'Abidjan, confirme cette détermination et étend ainsi à la Côte d'Ivoire l'aire de répartition géographique de *P. polysora* qui, en dehors de Gold Coast, était seulement connu au Sud des Etats-Unis et en Amérique centrale.

Sur tous les spécimens récoltés en Côte d'Ivoire, il n'existe que des urédosores ; c'est là un fait connu pour cette rouille qui, même sur le continent américain, ne constitue qu'exceptionnellement des probasides. Mais, à elles seules, les urédospores permettent de différencier les deux rouilles du maïs.

7-299

LOOS (C. A.). — **Studies in blister blight control. Power dusting with « Cuprosana » dusts containing 2, 4 and 6 per cent of copper** (Etude sur la lutte contre le blister blight (*Exobasidium vexans* MASSEE). Poudrage mécanique avec « Cuprosana » à 2 %, 4 % et 6 % de cuivre). *The tea quarterly*, Talawakelle, vol. XXII, part. IV, 1951 (déc.), p. 126-32.

Les essais de poudrage mécanique effectués pour éprouver l'efficacité de « Cuprosana », poudre fongicide cuprique, à 2 %, 4 % et 6 % de cuivre, ont eu lieu pendant la mousson du Sud-Ouest, dont les conditions n'étaient pas entièrement favorables aux fortes attaques de la maladie. Le temps anormal, qu'il faisait au cours de la mousson du Sud-Ouest, en 1951, a créé des conditions qui ont réduit les attaques. Compte tenu des conditions dans lesquelles les essais ont été exécutés, les indications recueillies montrent que l'on peut lutter efficacement contre l'*Exobasidium vexans*, à condition que le poudrage avec du « Cuprosana » à 4 % et 6 % soit uniforme. Le « Cuprosana » à 4 % a conféré une protection moins complète et sur une distance grande. « Cuprosana » à 2 % a donné des résultats inférieurs sur toute la parcelle. En utilisant le « Whirlwind » (poudreuse) pour ces applications, il semble qu'on ne puisse lutter efficacement dans un rayon dépassant 45 mètres avec Cuprosana à 6 % et 22 mètres avec ce même produit à 4 %.

TECHNOLOGIE. NORMALISATION CONDITIONNEMENT

Préparation des aliments

7-300

WATT (B. K.), MERRILL (A. L.). — **Composition of foods** (Valeur nutritive des aliments). *La revue agricole de l'Ile Maurice*, Port-Louis, 1951 (nov.-déc.), p. 302.

D'après le U. S. Department of agriculture, Agricultural Handbook n° 8, 1950 (juin), est donnée la valeur nutritive de cent soixante aliments divers. Pour cent grammes de la partie comestible on donne : l'eau en %, l'énergie alimentaire en calories, les protéines, graisses, hydrates de carbone (total et fibre) et cendres en g. ; le calcium, le phosphore et le fer en mg. ; la vitamine A en I. U. ; la thiamine, riboflavine, niacine, acide ascorbique en mg.

Préparation des récoltes

7-301

MAGEE (A. I.), KALBFLEISCH (W. M.). — **Moisture determination of silage, hay and grain** (Détermination de l'humidité dans le silage, le foin et les graines). *Scientific agriculture, Ottawa*, nº 3, 1952 (mars), p. 117-26, 2 photos, 7 tableaux, bibliographie de 6 références.

Les AA. étudient, dans cet article, le dosage de l'eau dans les graines par pesée avant et après élimination de cette eau.

Les différents procédés d'élimination de l'eau sont critiqués :

1°) Méthode au carbone de calcium. Cette méthode donne des résultats à ± 3 % près pour des pourcentages d'humidité compris entre 20 à 75 %. Le temps nécessaire à l'opération est d'environ une demi-heure par échantillon.

2°) Méthode par pression. Elle donne une indication sur l'humidité d'un produit contenant de 60 à 75 % d'eau.

3°) Méthode par séchage rapide. Elle donne un pourcentage relativement précis pour des échantillons d'humidité assez variable. Le temps nécessaire est compris entre quinze et trente minutes suivant les échantillons.

4°) Humidité relative. Par action de l'eau contenue dans le produit sur du chlorure de sodium sec, elle donne une indication d'après l'aspect du sel de sodium sur la possibilité de stockage des grains sans donner de conclusions quantitatives très valables.

7-302

JOHNSTON (W. R.), FOOTE (H. E.). — **Nouveau procédé de traitement du café.** *Cafés du Congo*, Léopoldville, 1952 (mai), p. 16-9. Traduit de *Food Technology*, New-York, vol. 5, nº 111, p. 464-7.

Ce nouveau procédé consiste à substituer à la fermentation spontanée de la pratique courante une fermentation dirigée et contrôlée par l'apport d'enzymes pectiques dérivées de moisissures.

La fermentation spontanée normale demande vingt-quatre à quarante-huit heures, en apportant des enzymes supplémentaires on la réduit à quelques heures.

Le principal avantage du nouveau procédé est le suivant : célérité des opérations, ce qui en particulier empêche la dégradation du café et augmente la qualité moyenne du produit.

Après avoir dépulpé les baies de café, on ajoute dans la proportion de 0,025 % des fèves décortiquées, en poids, ces enzymes. La digestion du mucilage est complète au bout de cinq à dix heures, suivant la température. Le café peut être séché en quatre à six heures (séchoir rotatif).

Ce traitement permet de cueillir le café un jour et de fournir du café vert sec le lendemain sans aucun danger d'altération.

7-303

GARCIA RIVERA (J.), HAGEMAN (R. H.). — **Vanilla curing** (Traitement de la vanille). *Report of the federal experiment station in Puerto Rico*, 1951 (déc.), p. 30-3.

Les études suivantes ont été effectuées à la station expérimentale de Porto-Rico :

1°) Les effets, sur la conservation des gousses de vanille, du passage, avant séchage, dans une atmosphère à forte concentration en oxygène.

Ce traitement ne change pas la concentration en vanilline. Les extraits ont toujours un bon arôme. La quantité d'oxygène absorbée croît avec le pourcentage en oxygène de l'atmosphère. La quantité de gaz carbonique libérée croît aussi avec ce pourcentage en oxygène et avec le temps d'exposition. La moitié de l'oxygène absorbé l'est au cours du premier jour d'exposition.

La quantité totale d'oxygène absorbée est environ égale à huit fois la quantité de gaz carbonique produit ; donc, seule une faible proportion de l'oxygène absorbé est utilisée pour la respiration de la gousse.

2°) La relation qui peut exister entre le brunissage des gousses et l'absorption d'oxygène.

Certaines gousses sont mises à l'autoclave à 250 ° F (120° C) sous 15 livres de pression, d'autres ne sont pas traitées. Toutes ces gousses sont ensuite pulvérisées et placées sous courant d'oxygène.

Les gousses, qui ont été passées à l'autoclave, absorbent moins d'oxygène que les autres. Elles restent d'un vert jaunâtre et, après séchage, deviennent légèrement brunes. Leur concentration en vanilline, après leur séchage, est de 0,64 %, ce qui est approximativement la quantité présente dans les gousses fraîches (la vanilline apparaît, dans la préparation habituelle, surtout pendant la période de séchage). Les gousses non autoclavées, après séchage, contiennent environ 4,25 % de vanilline.

Tous ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que l'absorption d'oxygène et l'hydrolyse de la glucovanilline en glucose et vanilline, sont dues à des enzymes, qui ont été tuées par le passage à l'autoclave.

3°) L'influence de la température sur l'absorption d'oxygène.

Les gousses placées à 28° C absorbent moins d'oxygène que celles placées à 38° C, pendant les cinq premiers jours, puis elles en absorbent une très forte quantité.

Une température supérieure à 38°, provoquant probablement la destruction du système enzymatique, produit un arrêt de l'absorption d'oxygène.

4° L'influence de la lumière.

La lumière (action des lampes à fluorescence) accélère l'absorption de l'oxygène.

5°) La comparaison entre des gousses de vanille conservées sous azote et des gousses conservées à l'air.

La vanilline et autres phénols sont produits aussi bien en absence qu'en présence d'oxygène.

Les gousses de vanille, pulvérisées, conservées sous azote, ne deviennent pas brunes, mais gardent la propriété d'absorber de l'oxygène et de devenir brunes par séchage, même après dix-huit jours d'exposition.

Bien que les pourcentages de vanilline et de phénols, dans les vanilles traitées à l'azote, soient supérieurs à ceux des vanilles conservées à l'air, l'arôme de ces dernières est cependant meilleur, ainsi que la qualité des extraits.

6°) Enfin des essais de séchage en four ont été faits parallèlement à des essais de séchage au soleil :

Les gousses séchées au four ont une meilleure apparence que celles séchées au soleil, et les extraits sont rigoureusement identiques ; en cas de temps pluvieux, les fours peuvent donc être utilisés pour le séchage des gousses sans en affecter la qualité.

Technologie. Industries agricoles

7-304

SCHWOB. — **Un nouvel extracteur d'agrumes.** *Les fruits et leurs dérivés*, Paris, 1952, nº 18, p. 35-6 et 43, fig.

Ce prototype a été soumis au Maroc à ses premiers essais, durant la dernière campagne d'agrumes. Il a fait l'objet d'un brevet français récent, réservé.

Son principe repose sur l'ouverture et l'éclatement des glandes à essence dans une zone de dépression comprise entre deux zones de pression. L'essence restant adhérente est ramassée par un « déflecteur » et séparée par la force centrifuge appliquée au fruit lui-même.

Grâce à cette extraction absolument à froid et sans eau, tout risque physique et chimique d'altération est supprimé et la qualité de l'essence obtenue est comparable à celle provenant des extractions manuelles.

7-305

Le transport en « containers ». Développement actuel. Perspectives d'avenir. *La revue générale du froid*, Paris, 1952 (avril), p. 391-2, 1 fig.

Le transport en « containers » offre de grands avantages, qui tendront à généraliser son emploi. Il simplifie l'emballage, réduit la manutention, augmente la sécurité de transport et sa rapidité et permet de réaliser des économies sur les taxes de transport.

7-306

Le container frigorifique. *La revue générale du froid*, Paris, 1952 (avril), p. 392-4, fig.

Il serait particulièrement utile pour faire parvenir aux territoires d'outre-mer (A. O. F., A. E. F...) des produits métropolitains frais : produits laitiers frais, primeurs, viandes de qualité. Il pourrait en outre être utilisé au retour pour le transport des produits de ces pays.

On donne la description détaillée accompagnée de dessins d'un container ayant déjà fait ses preuves dans un transport particulièrement difficile de Bordeaux à Brazzaville (brevet français René Bied, Charenton, modèle déposé dans tous les pays et contrôlé par le Bureau Véritas).

7-307

Hénaff (F.). — **La dessiccation des produits biologiques par sublimation de la glace.** *La revue générale du froid*, Paris, 1952 (avril), p. 347-65, 21 fig., bibliographie abondante.

Cette méthode est aussi applicable aux différents produits d'origine végétale, et particulièrement au café, dont l'extrait ainsi obtenu est extrêmement soluble, et au jus d'oranges et de tomates.

Il est utile d'abord d'assurer une bonne congélation, et, pour cela, il faut observer certaines conditions :

1° Augmenter le coefficient de transmission entre la matière à congeler et l'atmosphère ambiante : la couche à congeler, puis à dessécher, doit être aussi mince que possible.

2° La surface d'évaporation doit être aussi grande que possible.

3° Le volume du produit congelé ne doit pas dépasser 50 % du volume du récipient.

De ce fait, il est nécessaire d'imprimer un mouvement de rotation au récipient pendant la congélation (rotations horizontale, verticale ou oblique) ; pour les liquides ou les corps en suspension dans un liquide on utilise de préférence la rotation horizontale.

Les températures idéales de congélation se situent vers — 25° dans un milieu ambiant de — 40°. La congélation doit être aussi rapide que possible, afin d'avoir des cristaux de glace aussi petits que possible et de stabiliser le produit, dans son état initial.

La dessiccation proprement dite dépend aussi de plusieurs facteurs :

1° source de froid destinée à maintenir le produit à dessécher à l'état congelé ;

2° vide poussé destiné à capter les vapeurs s'échappant du produit ;

3° chauffage destiné à favoriser l'émission des vapeurs.

L'A. donne tous les détails techniques des appareils employés et des schémas nombreux illustrent ces données.

7-308

Coonen (N. H.). — **Fresh coffee from the vacum container** (Fraîcheur des cafés contenus dans des emballages sous vide). *Tea and coffee trade journal*, New-York, 1952 (mai), p. 58-62 et 79, 1 graphique, bibliographie de 5 références.

Le café a été un des premiers produits à être empaqueté sous vide. En 1950, la production annuelle de paquets sous vide était estimée à environ huit cent millions.

L'A. donne ensuite les résultats d'étude sur le procédé de conservation de l'arôme du café.

Les constituants donnant l'odeur et la saveur aux cafés grillés sont des mélanges de composés très complexes, qui sont rapidement détruits par exposition à l'oxygène.

Les expériences commerciales ont montré que l'emballage sous vide permet de maintenir l'arôme en diminuant au maximum l'oxydation. Le degré de conservation de l'arôme dépend de la proportion d'oxygène contenu dans l'emballage. Le vide le plus élevé est désirable. Un vide de 27 pouces est considéré comme nécessaire pour maintenir une fraîcheur suffisante. Des vides de 29 pouces ou plus sont utilisés dans le commerce et permettent une perte pratiquement négligeable de fraîcheur.

La petite quantité d'oxygène restant dans les emballages au moment de la fermeture est consommée durant le premier ou le deuxième mois de conservation. Puis le taux de fraîcheur du café reste constant jusqu'à ce que l'emballage soit ouvert, même pendant une période de plusieurs années.

La quantité d'odeur et d'arôme perdue par volatilisation dans les emballages sous vide, tant durant le temps de conservation qu'au moment de l'ouverture, est négligeable.

L'emballage ouvert, le café, exposé à l'oxygène, se détériore au même rythme qu'un café non conservé, de fraîcheur initiale identique.

Normalisation. Conditionnement

7-309

Kerouedan (M. C.). — **Organisation de l'exportation des produits périssables en Italie et méthodes employées pour déterminer les risques de perte en cours de transport.** *Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord*, Casablanca, 1952 (mars), p. 100-4.

Les produits destinés à l'exportation sont surveillés par des ingénieurs agricoles, du moment de l'ensemencement jusqu'à l'époque de la récolte. Un contrôle technique par l'I. C. E. (Institut italien pour le commerce extérieur) est légalement subi par la plus grande partie des fruits exportés d'Italie. Les produits suivants exportés vers la Grande-Bretagne sont soumis au contrôle technique des experts : agrumes, fruits frais (pêches, prunes, abricots, raisins de table, poires, amandes décortiquées, kakis), légumes (tomates, choux-fleurs, laitues, choux et pommes de terre nouvelles).

Les standards établis pour chaque produit ne sont pas très différents de ceux établis pour les produits similaires dans les trois territoires de l'Afrique du Nord. Tout colis dont le contenu ne répond pas aux conditions exigées par la réglementation de standardisation est rejeté, les responsables sont punis et dans certains cas l'autorisation d'exporter leur est enlevée.

La préréfrigération permet l'expédition des produits agricoles en camions ou wagons isothermes afin d'éviter le mûrissement trop rapide en cours de transport. Le système de préréfrigération varie selon les conditions de temps et de lieu. Lorsque des produits sont emballés en vue de l'exportation, sans avoir été au préalable soumis au régime du froid, le plus grand soin est apporté aux opérations de triage, d'emballage et de conditionnement.

Le problème du transport de fruits et légumes périssables sur une longue distance, parfois par une température très élevée, est très complexe et nécessite une surveillance constante et attentive ainsi qu'une étude suivie autant de la part des inspecteurs de l'I. C. E. que de la section d'études des chemins de fer.

Dans le but d'améliorer encore les conditions d'exportations des produits agricoles italiens, l'I. C. E. étudie actuellement, avec la collaboration de deux ban-

ques, la création dans tous les pays de stations publiques de conditionnement. Ces stations, équipées avec les appareils les plus perfectionnés, utilisées par un personnel spécialisé, doivent améliorer encore sensiblement la qualité des produits agricoles destinés à l'exportation.

Conclusions : Il ne semble pas que les méthodes employées en Italie soient foncièrement différentes, en principe, de celles employées en France ou en Afrique du Nord, la différence provient surtout dans l'application de ces méthodes.

Les pouvoirs des inspecteurs de l'I. C. E. semblent beaucoup plus étendus que ceux de leurs confrères métropolitains ou africains. Il est également permis de supposer que les conseils donnés ou les suggestions faites aux cultivateurs italiens par les ingénieurs provinciaux, délégués du ministère de l'Agriculture, sont suivis plus docilement que ne sont en France les conseils donnés par les ingénieurs départementaux. De plus, la main-d'œuvre italienne est nombreuse et bon marché, et il existe une nécessité absolue d'exporter par suite de la pauvreté du marché intérieur.

7-310

Législation suisse réglant le commerce des denrées alimentaires. *Annales falsifications et fraudes*, Paris, 1952 (mars-avril), p. 151-70.

L'ordonnance du 26 mai 1936, revue le 17 octobre 1950, règle le commerce des denrées alimentaires dont certaines intéressent les T. O. M. :

Le miel. La réglementation peut se résumer ainsi :

La désignation miel est réservée exclusivement au miel d'abeille pur.

Les miels étrangers doivent être désignés comme tels sur les emballages.

Un miel contenant plus de 20 % d'eau est exclu du commerce.

Les miels chauffés (ayant perdu leurs propriétés fermentatives) doivent être désignés comme « miel surchauffé ».

Les produits sucrés ayant l'apparence du miel doivent être mis dans le commerce sous le nom de miel artificiel.

Le miel artificiel ne doit pas contenir plus de 20 % d'eau et sa teneur en substances minérales ne doit pas dépasser 4%. Il peut être additionné d'arômes naturels et, à titre d'agent conservateur, d'acide sulfureux dans la proportion maximum de 40 milligrammes par kilogramme.

Sucres et matières édulcorantes artificielles. Par sucres on entend le produit retiré de la canne à sucre ou de la betterave (saccharose). Le sucre doit contenir au moins 98 % de saccharose.

Le glucose anhydre doit contenir au minimum 99 % de dextrose, et le glucose, contenant de l'eau de cristallisation, au moins 92 %.

Il est permis d'ajouter pour constituer des tablettes : beurre de cacao, stéarine, gélatine, amidon, paraffine, talc, ces deux derniers dans une proportion maximum de 2 %.

Le glucose en sirop de glucose peut être additionné d'acide sulfureux dans une proportion maximum de 40 milligrammes par kilogramme.

Comme **édulcorant artificiel,** les combinaisons suivantes sont admises :

saccharine (sulfimide benzoïque),
cristallese (sels alcalins de la saccharine),
dulcine (paraphénétolcarbamide).

Jus de fruits. On entend par jus de fruits, les jus clarifiés obtenus par expression des fruits frais ou fermentés. Il est interdit d'ajouter de l'eau aux jus de fruits. Il est permis d'ajouter au jus, comme agent conservateur, de l'alcool, du benzoate de soude dans la proportion de 1 gramme, de l'acide formique dans la proportion de 2,5 grammes, de l'acide sulfureux dans la proportion de 0,5 gramme par kilogramme.

On entend par jus de fruits concentrés, des jus débarrassés de leur eau. La teneur en alcool d'un jus de fruit concentré, dilué à la densité normale du jus, ne doit pas dépasser 0,7 % en volume.

Les sirops de fruits sont les produits obtenus par dissolution à chaud ou à froid de saccharose dans le jus de fruit concentré ou non. Leur teneur en alcool ne doit pas dépasser 20 cm³ par kilogramme. La teneur en agent conservateur ne doit pas dépasser celle qui est tolérée pour le jus de fruit employé.

Café, succédanés de café. On entend par café vert la graine de caféier débarrassée complètement de sa coque et presque complètement de sa pellicule.

Les cafés verts, qui contiennent plus de 5 % de déchets (fèves noires, gâtées ou endommagées, coques, corps étrangers), ne peuvent être mis dans le commerce ou torréfiés qu'après avoir été soumis, sous contrôle officiel, à un nettoyage approprié.

Il est interdit d'additionner le café de déchets, même si, après une telle addition, sa teneur en déchets ne devait pas dépasser 5 %. La teneur en eau du café ne doit pas dépasser 13 %.

Le café torréfié doit être préparé avec un café vert conforme aux prescriptions ; il ne doit pas contenir plus de 5 % de grains carbonisés. La teneur en eau ne doit pas dépasser 8 %.

Un café est désigné comme décaféiné quand sa teneur en caféine a été abaissée à 0,1 %. La teneur en eau de ces cafés ne doit pas dépasser 8 %. La teneur en extrait soluble dans l'eau doit être d'au moins 20 %. Il ne doit pas contenir de reste des substances utilisées pour en extraire la caféine.

Nous pouvons remarquer que cette réglementation du café vert, ne permettant la vente en Suisse que du café contenant moins de 5 % de déchets, est, par rapport au décret fixant les normes d'exportation des cafés de nos T. O. M., assez stricte.

Il est en particulier impossible d'exporter vers la Suisse les cafés de qualité limite, qui contiennent de 6 à 8 % de déchets.

Ceci prouve donc que la Suisse, comme probablement d'autres pays étrangers, sont exigeants quant à la qualité des cafés qu'ils reçoivent, et que le maintien d'une qualité aussi faible que la qualité limite ne peut que restreindre nos possibilités d'exportation.

7-311

ARIOUX (A. S.). — **Conditionnement des cafés de la Côte d'Ivoire.** *Café vert*, Paris, n° 25, 1952 (mai), p. 1-2.

En réponse à l'article de M. QUIGNON-FLEURET, M. ARIOUX, au nom des importateurs métropolitains de café, remarque que l'effondrement des prix s'est manifesté presque exclusivement sur les cafés de la Côte d'Ivoire et qu'il est plus marqué sur les bas classements : c'est donc bien une question de qualité et de provenance que les prix reflètent et non pas « l'essoufflement des trésoreries des importateurs ».

De plus, M. ARIOUX persiste à penser que la suppression de l'importation de cafés étrangers, du Brésil en particulier, indépendamment des inconvénients qu'elle présente pour la régularité des mélanges des torréfacteurs, constitue un danger pour l'approvisionnement général de la métropole.

Les vraies raisons de la baisse des cafés de Côte d'Ivoire sont dans la ressortie* des cafés de ce territoire.

L'A. cite en exemple un lot de café, vendu comme courant, dont le certificat de conditionnement indique cent quatre défauts et dont l'arbitrage constate la présence de cinq cent cinquante défauts. Une des solutions à ces difficultés est la mise à la disposition du Service de Contrôle du Conditionnement d'un magasin, où les produits seront examinés et où ils resteront, s'ils sont reconnus conformes, jusqu'à l'embarquement. Mais dès à présent les importateurs métropolitains se doivent de faire un choix parmi les vendeurs et d'accorder une différence de prix, qui récompensera les belles livraisons.

Voir 7-315.

* Ressortie = au Havre, résultat d'un arbitrage et classement qui en découle.

ÉCONOMIE AGRICOLE

Monographies

7-312

Brown (E.), Matthews (W. S. A.). — **Notes on the aromates grasses of commercial importance** (Notes sur les plantes aromatiques d'importance commerciale). *Colonial plant and animal products*. London, n° 3, 1951 (juill.-sept.), p. 174-87.

Cet article résume, au sujet du lemongrass, citronelle, palmarosa, gingembre, vetiver, les conditions de culture (altitude, climat, sol, récolte), de distillation. Il donne quelques renseignements sur les rendements moyens en huile de ces plantes dans les différents pays de production et enfin sur les usages principaux des huiles.

7-313

Neuville (P.). — **L'industrie sucrière en Egypte.** *Feuilles agricoles*, Alexandrie, n° 74, 1, 1952 (premier trimestre), p. 11-21.

Mise au point sur l'exploitation de la canne à sucre en Egypte. On compte pour l'année 1952 sur 2.000.000 de tonnes de cannes ; la production annuelle est de 200.000 tonnes de sucre et de 90.000 tonnes de mélasse. L'industrie sucrière de l'Egypte, établie grâce à des capitaux français, est une des plus importantes utilisant la canne à sucre comme matière première. Elle a permis à l'Egypte de ne pas souffrir de la pénurie en sucre pendant la dernière guerre.

Le matériel ancien est peu à peu remplacé grâce au Gouvernement égyptien. On assiste de même peu à peu à la substitution des Egyptiens au personnel étranger des cadres.

7-314

Bonnet-Dupeyron (M. F.). — **Cartes relatives à l'élevage pour le Sénégal et la Mauritanie.** Office de la Recherche scientifique Outre-Mer, 20, rue Monsieur, Paris, 37 p., 17 cartes jointes en onze feuilles, 3.200 fr. + frais d'envoi, les deux cartes ethniques et démographiques seules, 440 fr. + frais d'envoi.

Ces cartes, d'échelles variées (du 1/500.000 au 1/5.000.000 en onze feuilles), tentent de présenter une synthèse des principaux aspects de l'économie pastorale au Sénégal et en Mauritanie.

L'une des caractéristiques de cet élevage est le mouvement (nomadisme et divers types de transhumance) : aussi une place assez importante a-t-elle été réservée à la cartographie des principaux axes de déplacement des troupeaux, qui sont aussi très souvent ceux d'une grande partie de la population. Cette répartition approchée, à travers l'année, des gens et des animaux, était indispensable pour établir un certain nombre de rapports tels que densités kilométriques, pourcentages cheptels, population, viande consommable par habitant et par an, qui font l'objet de cartes particulières. Les valeurs numériques choisies sont très prudentes, peut-être trop même en ce qui concerne la Mauritanie, l'A. ayant préféré l'erreur par défaut à une estimation plus élevée et sans doute plus exacte, mais aux bases plus fragiles.

Une carte ethnique sommaire constitue la base humaine de l'ensemble, qui comprend aussi quelques aspects plus spéciaux de la question pastorale : routes commerciales et marchés, races et variétés bovines, extension de l'élevage du porc...

Ce travail sera complété d'ici quelques mois par une étude comparable sur le Soudan.

B. D.

7-315

Guillaumin (A.). — **L'horticulture en Nouvelle-Calédonie.** *Jardins de France*, Paris, VIIe série, t. VI, n° 3, 1952 (mars), p. 63-6, fig.

L'A. nous conduit à travers un véritable paradis terrestre dans cette île tropicale sans hiver et sans été trop chaud (minim. 20°, max. 27°) où il tombe jusqu'à 3 mètres d'eau par an.

Là poussent à l'état naturel des plantes magnifiques, que les horticulteurs de France ont parfois bien de la peine à obtenir en serre. Il y a cependant peu d'espèces indigènes ornementales en dehors de quelques orchidées terrestres, mais les plantes ornementales étrangères ont pris un développement considérable et il n'est, semble-t-il, pas un coin de l'île qui n'échappe à leurs coloris.

Commerce

7-316 *

Quignon Fleuret (E.). — **Les soucis du producteur : qualité, prix.** *Café vert*, Paris, n° 24, 1952 (avril), p. 1-2.

L'A. aborde ici la question souvent posée de la qualité des cafés de la Côte d'Ivoire.

Il existe, en effet, dans ce territoire, une très nette baisse de qualité, qui s'accentue chaque année. Le chef du service de conditionnement de la Côte d'Ivoire, M. Deschamps, a constaté, au cours des récentes campagnes, que les exportations de cafés inférieurs augmentaient régulièrement aux dépens des moyens et supérieurs.

Par contre, les triages diminuent, car ils sont mélangés aux cafés sains dans la qualité limite. M. Deschamps explique, d'autre part : « Les bonifications attachées aux qualités Prima, Supérieur et Courant ne paient pas, et de loin, les frais de préparation et la perte en poids qui en résulte. »

Mais il existe d'autres raisons à ces faits :

Le commerce adopte un prix moyen d'achat, par région ; les producteurs n'ont donc plus intérêt à soigner la présentation de leur café et fournissent du tout venant. Certains intermédiaires ramassent même ce dont le commerce ne veut pas ; le producteur est donc assuré de vendre son café quelle qu'en soit la qualité. Les installations de reconditionnement ne peuvent reconditionner qu'un faible tonnage. Les décortiqueurs mécaniques, mal utilisés, donnent un fort pourcentage de brisures. Enfin beaucoup de producteurs ont tendance à récolter « vert ».

Remèdes proposés :

La Chambre d'Agriculture souhaite :

que l'éducation des producteurs soit intensifiée et que le Service de l'Agriculture reçoive les moyens appropriés ;

que les torréfacteurs soient informés de la meilleure façon d'obtenir un bon arôme avec nos cafés ;

que les exportateurs édifient des usines pour :

a) débarrasser le café des déchets et impuretés ;

b) homogénéiser les lots ; c) calibrer les classes supérieures ;

que le commerce abandonne l'uniformité des prix d'achat ;

que le Service du Conditionnement dispose de plus de personnel et de moyens.

Elle émet les vœux :

qu'un magasin soit affecté au Service du Conditionnement du port, d'où les produits, une fois vérifiés, ne pourraient sortir que pour être embarqués sous la surveillance de ce Service ;

qu'intervienne une détaxe des classes supérieures ;

que soit supprimée la classe limite ;

que soit créée, dans chaque subdivision, une commission d'arbitrage pour permettre aux producteurs de faire apprécier la qualité de leur produit.

La Chambre de Commerce a pris, de son côté, une position plus simple, elle estime que le remède unique est le rétablissement de l'inspection des produits à l'intérieur.

* Voir au-dessus 7-310.

Il est surtout indispensable que toutes les solutions soient appliquées rapidement.

Puis, l'A. demande, si, de leur côté, les importateurs ne pourraient pas éviter l'effondrement des cours des cafés de la Côte d'Ivoire. Cet effondrement est, en effet, sans rapport avec la tenue de certains cafés étrangers qui, à la base, sont, sans conteste, inférieurs à nos robusta et coûtent cependant 60 francs de plus par kilogramme. Nos cafés sont, sans doute, offerts actuellement en abondance à la métropole, mais ceci ne saurait justifier une baisse aussi importante.

7-317

Peter (J.). — **La campagne du cacao en Côte d'Ivoire et dans le monde.** *Marchés coloniaux*, Paris, 1952, n° 341 (mai), p. 1466-7.

Déroulement de la campagne.

La déficience de la récolte du cacao et la lenteur de sa commercialisation dépassent le cadre de la Côte d'Ivoire et revêtent un caractère généralisé sur le plan mondial.

a) Déficience de la récolte. Depuis 1949, année où la Côte d'Ivoire avait retrouvé une production identique à celle d'avant-guerre, la production du cacao se caractérisait par sa stabilité. Elle avait atteint un plafond, qui ne pouvait être dépassé que sous l'influence de conditions climatiques exceptionnelles et phyto-pathologiques favorables.

Cependant le vieillissement des plantations n'est pas la seule cause de diminution de la production. Elle est aussi le fait de conditions climatiques particulièrement défavorables.

Tandis que les pays africains ont souffert d'une humidité excessive à la maturation, après une sécheresse trop forte à l'époque de la floraison, il semble que les pays producteurs d'Amérique et du Brésil aient souffert d'une sécheresse prolongée.

De son côté, la commercialisation, qui aurait dû être rapide par suite de la baisse du tonnage à l'échelon mondial, fait apparaître un prolongement inattendu de la traite.

b) Lenteur de la commercialisation. Fin décembre 1951, 50 % seulement des tonnages de décembre 1950 sont commercialisés et la même situation se reproduit à la fin de chaque mois. A la fin du mois de mars, alors que la traite était pratiquement terminée l'année dernière à pareille époque, 2 ou 3.000 t. restaient encore à commercialiser cette année. Il y a lieu, d'ailleurs, de préciser qu'une partie de la production du cercle de Bondoukou échappe au territoire de la Côte d'Ivoire, 4.000 t. environ étant acheminées clandestinement sur la Gold Coast.

La même tendance se retrouve en tout cas chez la plupart des pays producteurs.

Les raisons de cette lenteur proviennent essentiellement de ce que les acheteurs principaux ne se hâtaient pas d'acheter. La situation du marché du cacao se présente donc cette année sous un jour d'autant plus particulier que les prix ont débuté bas pour suivre ensuite un mouvement de hausse progressive.

c) Analyse de la campagne. Par suite des événements de Corée, la campagne précédente avait débuté très vite et les transactions avaient consacré les cours élevés. Mais cette année les acheteurs sont arrivés en début de campagne avec des stocks non encore épuisés. En fait, après avoir débuté très bas, les prix ont démarré au début du mois de mars, et la tendance à la hausse s'est maintenue d'une façon constante jusqu'à la fin du troisième mois de la campagne. Cette hausse a été limitée, mais elle a été progressive. Cette tendance a d'ailleurs été absolument générale.

En fin de compte, la baisse de production et l'aggravation des premières estimations ont tout de même contribué à maintenir une tendance à la hausse malgré l'échelonnement des achats sur une longue période. Les cours n'ont cependant pas atteint ceux de la campagne précédente.

d) La baisse de qualité a desservi les producteurs de la Côte d'Ivoire. La répartition en qualité de la totalité de la récolte montre une progression marquée des cacaos « courant » et « limite » en même temps qu'une régression parallèle du type « supérieur ».

Les conditions atmosphériques ont accentué d'une façon exceptionnelle la tendance défavorable des débuts de campagne. A fin novembre, le « limite » représentait 38 % contre 12 % de « supérieur ». Au mois de décembre, le cacao affluait déjà de l'extérieur, où la qualité est normalement meilleure. Le « supérieur » atteignait près de 23 % et le « limite » descendait à 30 %. En janvier-février le redressement des cours favorisait l'écoulement des lots stockés dont la qualité se ressentait des mauvaises conditions de séchage. Par ailleurs, le commerce ressortait, après mélange, des lots qui avaient été refusés par le service de contrôle du conditionnement. Le « supérieur » baissait légèrement et tombait à 19 %. Le « limite », par contre, remontait à 27 %.

Par la suite, la qualité s'améliorait avec l'apport des cacaos de l'Est et du Centre, mais ne subissait pas grande variation dans l'ensemble et accentuait plutôt la tendance générale de baisse de qualité.

Tant que la qualité du cacao de la Côte d'Ivoire ne pourra pas affronter, pour un pourcentage suffisamment important, la concurrence internationale, un risque de mévente pèsera sur la récolte de ce territoire.

AUTRES ARTICLES

7-318

Centre de recherches agronomiques de Bingerville. — *Bulletin n°* 4, 1951 (deuxième semestre).

Au sommaire, on relève les articles suivants :

Magnin (J.). — Importance des capsides du cacaoyer en Côte d'Ivoire, p. 3-5.

Moulinier (H.). — Premiers enseignements d'une mission aux Etats-Unis (conservation du sol, drainage et irrigation, le caféier et sa culture aux Hawaï, le diagnostic foliaire), p. 6-10.

Delassus (M.). — La trachéomycose du caféier. Résistance variétale, p. 11-3.

Meiffren (M.). — Maladies du maïs au Dahomey, p. 14-5.

Gry (J.). — Poudrage d'H. C. H. à la Buffalo-turbine contre l'*Antestia*, p. 16-9.

7-319

Centre de Recherches agronomiques de Bambey. — *Bulletin n°* 3.

Tourte (R.). — Aperçus sur la culture de l'arachide aux Etats-Unis, p. 1-33.

Divers. — L'arachide aux Etats-Unis et au Sénégal, p. 34-50.

Bouffil (F.). — Culture motorisée de l'arachide au Sénégal, p. 51-64.

7-320

Jouis (E.), Le Cacheux. — **Etudes comparées des méthodes rapides (Morgan-Barbier) et des méthodes officielles d'analyses de sol (Garola, de Sigmond). Appréciation du pouvoir absorbant d'un sol en P^2O^5. Détermination des formules de fumures.** *Annales agronomiques*, Paris, 1952 (janv.-fév.), p. 1-8.

7-321

Zaffanella (M. J. R.), Sabella (L. J.). — **Determinacion colorimetrica rapida del carbono organico en suelos** (Dosage colorimétrique rapide du carbone organique dans les sols). Tiré à part de « *Ciencia e investicacion* », Buenos-Aires, 1951 (sept.). p. 419-23, 2 fig., bibliographie de 7 références.

7-322
WELLS (W. G.). — **Soils factors affecting crop production in Queensland** (Facteurs du sol influençant la production des cultures au Queensland). *Empire Cotton growing review*, Londres, 1952 (avril), p. 94-9.

7-323
CHAMINADE (R.). — **Recherche sur le rôle de la matière organique dans la fertilité des sols. Influence de l'humus sur la nutrition minérale des végétaux.** *Annales agronomiques*, Paris, 1952 (janv.-févr.), p. 95-104.

7-324
HALAIS (P.). — **Diagnostics foliaires effectués à Montpellier et à l'Ile Maurice sur quelques vignes du Midi de la France.** *Annales agronomiques*, Paris, 1952 (janv.-févr.), p. 125-6, bibliographie de 2 références.

7-325
MARCEL (M.). — **Mélanges terreux utilisés en horticulture. Désinfection des sols.** *Jardins de France*, Paris, VII[e] série, t. VI, n° 3, 1952 (mars), p. 67-72.

7-326
NITSCH (J. P.). — **Plant hormones in the development of fruits** (Les hormones végétales et le développement des fruits). *Quarterly review of biology*, Baltimore, 1952 (mars), p. 33-57, 16 fig., bibliographie très abondante.

7-327
HAMY (A.). — **Sur une nouvelle méthode d'expérimentation.** *Comptes rendus Académie Agriculture*, Paris, 1952 (30 avril), p. 299-300, 1 graphique.

7-328
CONDOMINAS (G.). HAUDRICOURT (A.). — **Première contribution à l'ethnobotanique indochinoise. Essai d'ethnobotanique Mnonggar (Proto-indochinois du Vietnam). IV. Plantes non cultivées utilisées par les Mnonggar.** *Rev. Int. Bot. Appl.*, Paris, 1952, p. 168-80.

7-329
STUTENSKY (F.). — **Un frénateur hypophysaire d'origine végétale (*Lithospermum ruderale* DOUGL.).** *Rev. Int. Bot. Appl.*, Paris, 1952, p. 186-8.

7-330
JONARD (P.). — **Les blés tendres (*Triticum vulgare* Vill.) cultivés en France.** Institut national de la recherche agronomique, 7, rue Keppler, Paris édit., 459 p., 14 planches en noir, fig., très abondante bibliographie.

7-331
GOTHIER. — **Note sur la culture de l'*Aleurites Fordii* dans l'Itasy.** *Oléagineux*, Paris, 1952 (mai), p. 262-64, 1 carte.

7-332
BOURLET (G.). — **Oléagineux et huiles de Madagascar. I. L'*Aleurites Fordii*.** *Oléagineux*, Paris. 1952 (mai), p. 259-62, 6 fig.

7-333
TILEMANS (Em.). — **Quelques nouveautés au sujet des insecticides.** *Bulletin agricole du Congo belge*, Bruxelles, 1952 (mars), p. 71-96.

7-334
DEOM (J.). — **Les méthodes de dosage de l'isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane.** *Bulletin agricole du Congo belge*, Bruxelles, 1952 (mars), p. 123-34, fig., bibliographie de 24 références.

7-335
WALKER (Abbé A.). — **Insecticides et mort aux rats du Gabon.** *Rev. Intern. de Bot. Appl.*, Paris, 1952, p. 188-90.

7-336
THOROLD (C. A.). — **The epiphytes of *Theobroma cacao* in Nigeria in relation to the incidence of blackpod disease (*Phytophthora palmivora*).** (Les épiphytes du *Theobroma cacao* au Nigeria, leur influence sur la maladie de la cabosse noire). *The journal of ecology*, Cambridge, 1952 (févr.), p. 125-42, 3 cartes, bibliographie de 19 références.

7-337
BOX (H. E.). — **Campana contra los barrenos de la cana de azucar *Diatrea* (sp. p.) en la America tropical** (Campagne contre les mouches de la canne à sucre (*Diatrea* sp. p.) en Amérique tropicale). *Turrialba*, Turrialba, 1952 (janv.-févr.), p. 6-8, fig.



RENAULT OUTRE-MER



ALASKA

TERRE DE FEU

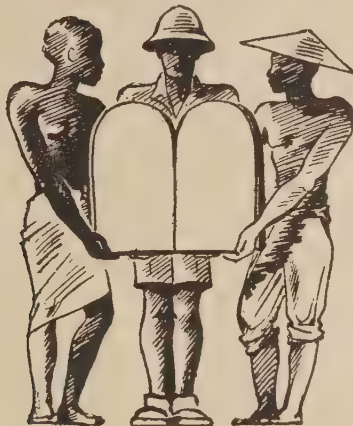
42.000 Km EN COLORALE DE LA TERRE DE FEU A L'ALASK

Une équipe de 6 jeunes scouts français vient de réussir un magnifique voyage de l'extrême Sud à l'extrême Nord des deux Amériques, à bord de 2 voitures Renault du type Colorale : une Savane et un Pick-Up "85" lourdement chargées de tout un matériel de campement, de radio et de cinéma.

Après avoir traversé la Patagonie et le détroit de Magellan, l'équipe remonta vers le Nord, franchit les Andes de l'Argentine vers le Chili et traversa ce pays du Sud au Nord. Au Pérou, la montée vers le lac Titicaca par des chemins acrobatiques fit passer les voitures à 4.800 m d'altitude. Les Colorales Renault se comportèrent remarquablement dans les régions déso aux confins du Pérou et de l'Equateur. I furent les premières voitures normales à trave la frontière Costa-Rica Nicaragua sur une sir piste à bœufs ravinée par les pluies torrenti de l'équateur, avec des pentes de 27 % partir de Mexico, la traversée des Etats- et du Canada ne présentait plus de diffic si ce n'est la boue des routes d'Alask pleine fonte des neiges.

Les Colorales Renault ont été de bou bout à la hauteur de leur réputat Entretenues par les moyens du b elles ont triomphé, sans incident mé nique, de toutes les embûches d'un p cours varié et exceptionnellement

ACTES OFFICIELS



DÉFENSE DES CULTURES

Décret n° 52-788 du 1er juillet 1952 portant publication de la convention sur le criquet migrateur africain, signée entre les gouvernements de la Belgique, de la République française et du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, à Paris, le 15 mai 1952.

Le Président de la République,
Vu l'article 31 de la Constitution,
Sur la proposition du président du conseil des ministres et du ministre des affaires étrangères,

Décrète :

ART. 1er. — Une convention sur le criquet migrateur africain ayant été signée entre les gouvernements de la Belgique, de la République française et du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, à Paris, le 15 mai 1952, et le dépôt des instruments de ratification sur cet acte ayant été effectué dans les archives du Ministère des Affaires étrangères le 23 juin 1952, cette convention sera publiée au *Journal officiel.*

Convention sur le criquet migrateur africain

Les gouvernements de la Belgique, de la République française et du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord.

Désireux de réorganiser sur une base internationale le centre institué par le gouvernement général de l'Afrique Occidentale française en vue de la surveillance de l'aire grégarigène du criquet migrateur africain sur le Niger au Soudan français ;

Désireux d'entreprendre sur la même base des recherches sur le criquet migrateur africain et d'organiser éventuellement la surveillance et la lutte préventive dans tout autre aire grégarigène de cet acridien qui pourrait être découverte en territoire africain ;

Considérant qu'il est expédient de donner effet au moyen d'une convention aux recommandations et résolutions proposées par leurs experts respectifs à la conférence de Tilembeya en juin 1946,

Sont convenus de ce qui suit :

ARTICLE 1er

1° *a*) Chacun des gouvernements qui auront signé la présente convention (désignés ci-après par « Gouvernements signataires ») pourra inviter les autorités de tout territoire situé en Afrique dont il assume la responsabilité des relations internationales à devenir autorité participante à la convention (de telles autorités sont désignées ci-après par les mots « Autorités participantes »).

Il notifiera au gouvernement de la République française, qui est dépositaire de la présente convention, les noms des territoires de son ressort, dont les autorités sont participantes à la présente convention.

b) Le Soudan anglo-égyptien pourra devenir autorité participante par la voie de notification à cet effet adressée au Gouvernement de la République française de telle manière et sous telle forme qui pourront faire l'objet d'un accord entre le gouvernement de l Egypte et le gouvernement du Royaume-Uni.

2° Les autorités de tout autre territoire situé en Afrique affecté par le criquet migrateur africain pourront être invitées conjointement par les gouvernements signataires à devenir autorités participantes au moyen d'une invitation adressée par voie diplomatique au gouvernement responsable des relations internationales dudit territoire. Si ledit territoire accepte l'invitation, il accédera à la présente convention en ce qui concerne le territoire sus-mentionné par voie de notification adressée au gouvernement de la République française, ledit gouvernement deviendra alors partie de la présente convention et les autorités dudit territoire deviendront autorités participantes à dater de la réception de ladite notification.

3° Le gouvernement de la République française informera les gouvernements signataires et tous les gouvernements qui auront accédé à la présente convention (désignés ci-après collectivement par : « Gouvernements contractants ») de toute notification reçue en application des paragraphes 1er et 2 du présent article de la date de réception de cette notification.

ARTICLE 2

1° Un « conseil administratif international pour la surveillance et la lutte préventive contre le criquet migrateur africain » (ci-après désigné sous le nom de « conseil ») est créé par la présente convention ; il sera composé de représentants désignés par les gouvernements contractants ou par les autorités participantes ou par les deux.

2° Le siège du conseil sera à Paris.

3° Le conseil se réunira une fois par an en session ordinaire en un lieu, qui aura fait l'objet d'une décision lors de la réunion précédente.

4° Le secrétaire général du conseil pourra convoquer le conseil en session extraordinaire à la demande de l'un des gouvernements contractants.

5° Chaque gouvernement représenté au conseil y aura un nombre de voix proportionné à sa contribution, telle qu'elle est établie dans l'article VI (2°). Les voix dont dispose chaque gouvernement peuvent être cumulées par un seul représentant ou réparties entre les membres représentants des autorités participantes.

6° Le conseil établira son règlement intérieur. Il désignera

son comité exécutif dont il définira la composition et les attributions.

7° Le conseil élira un président, parmi ses membres. La durée des fonctions de celui-ci est de trois ans et il est rééligible.

8° Le conseil examinera dans sa réunion annuelle le rapport et les comptes du secrétaire général et adoptera les plans et les prévisions budgétaires pour les travaux de l'année suivante.

9° Le conseil aura faculté d'inviter l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture à désigner des observateurs en vue d'assister aux réunions du conseil.

10° Le conseil aura faculté d'inviter à assister à ses réunions, avec voix consultative, toute personne dont la présence sera estimée utile. Une telle invitation sera en tout état de cause, adressée aux représentants de l'Office national antiacridien français et du Centre de recherches antiacridiennes de Londres.

Article 3

1° Le conseil entreprendra des recherches sur le criquet migrateur africain et déterminera les moyens de lutte adéquats ; à cette fin, il pourra s'assurer le concours de personnes ou des organismes de son choix.

2° Le conseil exercera la surveillance et la lutte préventive dans les aires grégarigènes déjà reconnues ou qui seront reconnues et à cette fin des services internationaux du criquet migrateur africain (appelés ci-après « services ») seront créés sous la direction du conseil.

3° A la requête de toute autorité participante, dont le territoire serait affecté par l'extension d'une migration du criquet migrateur africain au delà des aires grégarigènes, le conseil prêtera son assistance à l'exécution de toutes les mesures qui se révéleraient nécessaires, en vue d'assurer la destruction la plus précoce possible des essaims.

4° Le conseil nomme le chef de chaque service sous réserve de l'approbation préalable du gouvernement contractant responsable des relations internationales du territoire sur lequel le service est installé.

5° L'approbation préalable du conseil sera requise pour toute nomination de personnel dirigeant des services et du personnel scientifique. Le conseil fixera les conditions d'emploi du personnel des services ; il aura, à tout moment, le droit de réviser les conditions et, s'il l'estime opportun, de mettre fin à l'emploi de tout membre d'un service.

6° Les attributions de chaque service sont :

a) La surveillance permanente du criquet migrateur africain en vue d'observer et d'enregistrer les variations de densité et de caractères phasés des populations de cet acridien, les périodes de sa production, les migrations des insectes solitaires, la formation et les migrations des bandes de larves ou des essaims primaires.

b) La destruction de toutes concentrations de cet acridien, qui menacent de se former en bandes ou en essaims grégaires.

c) L'étude des conditions de vie et du comportement du criquet migrateur africain, en vue de définir les facteurs déterminant la pullulation et les transformations des phases.

Article 4

1° Le conseil aura un secrétaire général et du personnel technique et de bureau nécessaire au fonctionnement du conseil.

2° Le secrétaire général sera nommé par le conseil.

3° Le secrétaire général sera responsable, sous la direction du conseil, de :

a) La nomination, l'affectation et la révocation du personnel du secrétariat :

b) L'organisation du travail de recherches et des services :

c) La transmission à l'aide de rapports périodiques aux gouvernements contractants, aux autorités participantes, à l'Office national antiacridien français et au Centre de recherches antiacridiennes de Londres, de l'information complète sur le déroulement des opérations de recherches et des services ;

d) Le maintien du contact et de la coopération avec toutes organisations s'occupant du problème acridien ;

e) La perception des contributions des gouvernements contractants ;

f) La tenue de la comptabilité du conseil et du secrétariat ainsi que de la centralisation et le contrôle des dépenses et de la comptabilité relative aux recherches et celle des services.

4° Le secrétaire général soumettra au conseil des rapports pour l'année écoulée ainsi que les programmes de travaux et le prévisions budgétaires pour l'année suivante. A la fin de chaque exercice, il soumettra au conseil la comptabilité dûment vérifiée.

5° Les ampliations des documents mentionnés au paragraphe précédent seront communiquées aux gouvernements contractants et aux autorités participantes au moins un mois avant la réunion annuelle du conseil.

6° Dès que le rapport pour l'année écoulée, mentionnée dans le paragraphe 4 de cet article, aura été examiné par le conseil, des ampliations seront adressées au secrétariat général de la C. C. T. A.

Article 5

1° Le conseil aura droit de nommer des inspecteurs pour examiner l'activité des services, partout où elle s'exerce.

2° Chaque autorité participante aura droit de faire des inspections similaires après en avoir informé par écrit le secrétaire général. Les dépenses en résultant seront supportées par les autorités intéressées.

Article 6

1° Chaque autorité participante supportera le coût de la construction sur son territoire des immeubles nécessaires au service.

2° Chacune des autorités participantes contribuera en espèces, fournitures ou prestations aux dépenses initiales de l'établissement et de l'équipement des services autres que le coût des immeubles, ainsi qu'aux dépenses courantes du conseil, du secrétariat, des recherches et des services dans les proportions totales suivantes pour chaque gouvernement signataire : Belgique 20 %, France 40 %, Royaume-Uni 40 %. Toute adhésion à la présente convention d'un gouvernement nouveau entraînera la révision des propositions stipulées au présent paragraphe en vue d'une nouvelle répartition des charges incombant à chacun des gouvernements contractants.

3° Chaque gouvernement contractant sera responsable de la répartition de sa contribution entre les autorités participantes des territoires dont il gère les relations internationales et du versement de la part contributive de chacune d'elles.

Article 7

1° Les gouvernements contractants ainsi que les autorités participantes accorderont à tout agent désigné par le conseil les mêmes facilités qu'ils accordent à leurs nationaux et agents, pour travailler sur leurs territoires suivant les plans adoptés annuellement par le conseil ou en vertu des dispositions de l'article 5 ; en particulier, ils doivent accorder toutes les facilités qui sont nécessaires auxdits agents pour l'accomplissement de leurs fonctions officielles.

2° En cas de nécessité, les autorités participantes prêteront toute assistance demandée par les services pour assurer en tout état de cause la destruction des essaims primaires.

3° Les autorités participantes doivent supporter le coût de la participation au conseil de leurs délégations.

Article 8

1° La présente convention sera ratifiée et les instruments de la ratification seront déposés dans les archives du gouvernement de la République française.

2° La présente convention entrera en vigueur dès le dépôt de la ratification par les trois gouvernements signataires ; elle demeurera en vigueur pour une période de dix ans à compter de ladite date, tant en ce qui concerne ces trois gouvernements que pour tout autre gouvernement qui deviendra ultérieurement partie de la présente convention dans les conditions de l'article 1er (2).

3° Au moins un an avant l'expiration de la période de dix années stipulées au paragraphe 2 ci-dessus, les gouvernements contractants se consulteront pour décider si la présente convention demeurera en application et dans ce cas, s'il y a lieu, de la modifier.

4° Si la présente convention reste en vigueur en application des dispositions du paragraphe 3 du présent article, à toute époque après l'expiration de la période de dix années mentionnées au paragraphe 2 du présent article :

a) Tout gouvernement contractant pourra dénoncer la convention par notification écrite au gouvernement de la République française.

La dénonciation prendra effet un an après la date de la réception de ladite notification par le gouvernement de la République française ;

b) Tout gouvernement contractant pourra donner notification que les autorités de tout territoire dont il assume la responsabilité des relations internationales cesseront d'être autorités participantes.

Cette notification sera adressée au gouvernement de la République française et prendra effet un an après la date de sa réception par le gouvernement de la République française.

c) Le Soudan anglo-égyptien, s'il est devenu autorité participante, par l'effet du paragraphe 1er (*b*) de l article 1er de la présente convention, cessera d'être une telle autorité à l'expiration d'un an à partir de la date de réception par le gouvernement de la République française d'une notification à cet effet de telle manière et sous telle forme qui pourront faire l'objet d'un accord entre le gouvernement de l'Egypte et le gouvernement du Royaume-Uni.

5° Le gouvernement de la République française informera tous les gouvernements contractants de toute dénonciation ou notification faite en application du paragraphe 4 du présent article.

6° Le gouvernement de la République française fera enregistrer la présente convention auprès du secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies.

En foi de quoi, les plénipotentiaires soussignés, dûment autorisés par leurs gouvernements respectifs, ont signé la présente convention et y ont apposé leurs sceaux.

Fait à Paris, le quinzième jour du mois de mai 1952, en langue française et en langue anglaise, les deux textes faisant également foi, en un seul exemplaire qui sera déposé aux archives du gouvernement de la République française. Le gouvernement de la République française fournira tous les autres gouvernements signataires de copies dûment certifiées.

GUILLAUME, LA TOURNELLE, MEIKLEREID.

ART. 2. — Le président du conseil des ministres et le ministre des affaires étrangères sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 1er juillet 1952.

J. O. R. F., 1952 (6 juillet), p. 6781-3.

Arrêté n° 1037 du 24 mars 1952 relatif à la protection de la culture du cacaoyer contre l'introduction du swollen-shoot.

Le Gouverneur Général de la France d'outre-mer, Haut-Commissaire de la République en A. E. F.,

Vu...

Arrête :

ART. 1er. — L'importation de plants, cabosses, graines et fragments de cacaoyer en provenance de la Côte de l'Or (Gold Coast), Côte d'Ivoire et Togo, où sévit la maladie à virus, dite swollen-shoot, est formellement interdite en A. E. F.

ART. 2. — Les mêmes importations visées à l'article 1er en provenance des territoires voisins de l'A. E. F. et non déclarés atteints par le swollen-shoot sont autorisées lorsqu'elles sont accompagnées d'un certificat de contrôle phyto-sanitaire délivré par l'agent du contrôle phytosanitaire du lieu d'exportation attestant qu'elles sont indemnes de swollen-shoot.

Toutes importations contraires aux dispositions précitées seront refoulées ou détruites en douane.

ART. 3. — Les infractions au présent arrêté seront punies d'une amende de 120 à 1.200 francs et d'un emprisonnement de un à huit jours ou de l'une de ces deux peines seulement.

En cas de récidive, l'emprisonnement pourra être porté à quinze jours.

ART. 4. — Le présent arrêté sera enregistré et communiqué partout où besoin sera.

J. O de l'A E. F., 1952 (15 avril), p. 546-7.

Arrêté n° 1348 du 21 avril 1952 relatif à la protection de la culture du poivrier contre l'introduction de la maladie de Muller (pourriture de la base des tiges).

Le Gouverneur Général de la France d'outre-mer, Haut-Commissaire de la République en A. E. F.,

Vu...

Arrête :

ART. 1er. — L'importation de plants, boutures, graines, fragments de poivriers en provenance d'Asie, où sévit la maladie de Muller (pourriture de la base des tiges), est formellement interdite en A. E. F.

ART. 2. — Les mêmes importations visées à l'article 1er en provenance des territoires voisins de l'A. E. F. et non déclarés atteints de cette maladie sont autorisées, lorsqu'elles sont accompagnées d'un certificat de contrôle phytosanitaire délivré par l'agent du contrôle phytosanitaire du lieu d'exportation, attestant qu'elles sont indemnes de cette affection.

ART. 3. — Les importations directes de poivre en grains en provenance d'Asie sont rigoureusement interdites.

Toutes importations contraires aux dispositions précitées seront refoulées ou détruites en douane.

ART. 4. — Les infractions au présent arrêté seront punies d'une amende de 120 à 1.200 francs et d'un emprisonnement de un à huit jours ou de l'une de ces deux peines seulement.

En cas de récidive, l'emprisonnement pourra être porté à quinze jours.

ART. 5. — Le présent arrêté sera enregistré, publié au *Journal fficiel de l'A. E. F.* et communiqué partout où besoin sera.

J. O. de l.A. E. F., 1952 (15 mai), p. 668.

Arrêté n° 1038 du 24 mars 1952, réglementant la culture du caféier et sa protection contre les maladies cryptogamiques et les insectes prédateurs.

Le Gouverneur Général de la France d'outre-mer, Haut-Commissaire de la République en A. E. F.,

Vu...

Arrête :

ART. 1er. — La protection phyto-sanitaire des plantations de caféiers des territoires de l'A. E. F. est rendue obligatoire.

L'article 5 de l'arrêté 1143 du 12 juin 1945 instituant une surveillance et une police phyto-sanitaire des cultures en A. E. F. est complété ainsi qu'il suit :

ART. 2. — Toute nouvelle plantation doit être établie rationnellement. Si le terrain utilisé provient de l'abattage de la forêt, il sera dessouché pour éliminer le maximum de matières ligneuses constituant toujours des foyers d'infection pour les pourridiés.

ART. 3. — L'entretien des plantations en état de propreté est obligatoire. Tout planteur est tenu de traiter comme il convient les caféiers soumis à des attaques de cryptogames, et d'insectes prédateurs, afin d'enrayer leur développement et leur propagation dans les zones voisines.

ART. 4. — Tout planteur est tenu de signaler au personnel technique du service de l'Agriculture, ou à défaut au chef du district, dont dépend sa plantation, toute anomalie, épiphytie ou invasion d'insectes ayant un caractère de gravité pour que les autorités locales puissent prendre les mesures phyto-sanitaires qui s'imposent et puissent organiser la lutte.

ART. 5. — Le personnel de l'Agriculture est astreint à donner aux planteurs tous conseils techniques en matière de défense des cultures, entretien, taille, etc...

Ce personnel sera assermenté en application de l'arrêté du 12 juin 1945 instituant une surveillance et une police phyto-sanitaire des cultures en A. E. F.

En outre, les gouverneurs, chefs de territoires, désigneront par région, secteur ou zone infectée ou infestée un chef de police phyto-sanitaire choisi de préférence parmi les agents en service

dans le territoire ayant effectué un stage de spécialisation phyto-sanitaire.

1° Il peut correspondre avec le chef de la division phytopathologie-entomologie de la station centrale de Boukoko (Oubangui-Chari), ou tout autre organisme scientifique compétent, lui envoyer des échantillons malades afin de déterminer l'identité des maladies et insectes et recevoir des indications sur les moyens de lutte et mesures à prendre ;

2° Les chefs des services de l'agriculture des territoires sont chargés du contrôle des agents désignés pour l'application des mesures de surveillance et de lutte phyto-sanitaire, ils doivent effectuer les inspections phyto-sanitaires jugées utiles.

Un rapport trimestriel doit être établi, indiquant l'état phyto-sanitaire des plantations et les mesures qui ont été prises conformément aux règlements.

ART. 6. — L'application des mesures préventives et curatives suivantes est obligatoire. Tout planteur de caféier doit :

a) Récolter et détruire par le feu les caféiers morts par apoplexie, isolément ou par groupes, ainsi que tout débris provenant de ces caféiers ;

b) Signaler immédiatement les cas de maladie au chef du secteur agricole ou à défaut au chef du district, pour que les autorités locales puissent prendre des mesures qui s'imposent ; ainsi que signaler la mort de tout caféier présentant les symptômes de trachéomycose ci-après indiqués : nécrose des extrémités des jeunes pousses, jaunissement puis noircissement des feuilles recroquevillées, mort rapide suivie d'une chute massive des feuilles.

c) Procéder chaque année dans les régions non atteintes de trachéomycose à la taille et à la suppression de toute branche, rameau ou brindille morts ou malades. Les débris de la taille : branches, rameaux, etc., pouvant héberger des cryptogames parasites, doivent être détruits par le feu ou enfouis profondément immédiatement après ces opérations ;

d) Effectuer avec une solution de sulfate de cuivre à 5 % la désinfection de toute plaie provoquée par la taille, recépage ou autre cause, pouvant servir de voie de pénétration à de nombreux parasites (trachéomycose, pourridiés) ;

e) Nettoyer les troncs par enlèvement des lichens, mousses, vieilles écorces et les badigeonner avec des produits anti-parasites appropriés ;

f) Supprimer tout parasite cryptogame ou phanérogame ;

g) Arracher et détruire par le feu tout caféier reconnu mort par attaque de pourridiés ;

h) Désinfecter les trous d'arrachage avec un lait de chaux vive à 10 % ou une solution de sulfate de cuivre à 5 % ;

i) Circonscrire les foyers de contamination par des tranchées de 60-70 cm de profondeur sur 50 cm de largeur.

j) Détruire les insectes tels que fourmis rouges, etc...

Des arrêtés locaux préciseront les dates d'application de ces mesures obligatoires ou de certaines seulement de ces mesures. Leur exécution pourra être effectuée par les équipes phyto-sanitaires spécialement créées par les services de l'Agriculture et dont l'organisation est fixée à l'article 8 ci-après.

ART. 7. — En cas de présence d'un ou plusieurs foyers d'attaque d'une maladie infectieuse dans un ou plusieurs secteurs (groupement de plantations, districts, régions), le gouverneur, chef du territoire, peut, après avis du chef du service de l'Agriculture, prescrire aux frais du ou des planteurs l'application de tous moyens de lutte prévus à l'article 6.

ART. 8. — Dans chaque secteur agricole, il pourra être créé une ou plusieurs équipes phyto-sanitaires locales.

Chaque équipe sera composée d'un nombre d'agents et de manœuvres variables selon l'importance du travail à accomplir.

Son chef sera responsable de l'exécution des mesures phyto-sanitaires prescrites dans le présent arrêté et ordonnées par l'agent de police phyto-sanitaire qu'il doit tenir informé de toute anomalie observée sur les plantations.

Les dépenses occasionnées par l'existence et le fonctionnement de ces équipes seront supportées par les budgets locaux sur fonds appropriés, surtaxes, etc...

ART. 9. — Les notifications des opérations à entreprendre seront faites par les soins du chef de région au propriétaire de la plantation, sur rapport de l'agent de police phyto-sanitaire. En cas d'absence au territoire de l'intéressé ou de son représentant, notification sera faite à son domicile élu, un délai fixé par l'autorité administrative sera imparti pour y satisfaire. Il en sera rendu compte dans chaque cas au gouverneur, chef de territoire.

ART. 10. — En cas de carence du planteur, il sera, après autorisation du gouverneur, chef de territoire, procédé d'office et aux frais de l'intéressé, par l'Administration, à toutes les mesures prévues au présent texte et prescrites par l'agent de police phyto-sanitaire. Les frais seront liquidés par le chef de région d'après les dépenses réellement faites, sur le vu des pièces de dépenses établies dans les formes réglementaires.

ART. 11. — Les infractions au présent arrêté seront punies d'une amende de 120 à 1.200 francs et d'un emprisonnement de un à huit jours ou de l'une de ces deux peines seulement.

En cas de récidive, l'emprisonnement pourra être porté à quinze jours.

ART. 12. — Le présent arrêté sera enregistré et communiqué partout où besoin sera.

J. O. de l'A. E. F., 1952 (15 avril), p. 547-8.

MODERNISATION AGRICOLE

Arrêté n° 877 A. E. Plan du 11 février 1952 portant création d'un secteur de modernisation agricole chargé de l'équipement et de la mise en valeur de la palmeraie de Dibanbari.

Ces palmeraies sont situées dans la subdivision de Mbanga (région de Mungo). Ce secteur a pour but l'amélioration des palmeraies naturelles et la plantation de palmiers sélectionnés.

J. O. du Cameroun, 1952 (22 nov.), p. 548.

STATISTIQUES

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

en 1938 et de 1946 à 1951 (1)

Produits	Tonnes			Francs Afrique (en millions)	
	1938	Moyenne 1946-1950	1951	1938	1951
AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE					
Animaux vivants	12.141	23.066	36.052	10,8	615,3
Arachides en coques	368.793	1.657,2 (1947-1950)	23.391	385,3	853,5
Arachides décortiquées	169.400	210.344 (1947-1950)	166.725	230,7	6.318,8
Huile d'arachide	5.681	49.102	53.448	23,1	5.349,3
Palmistes	70.786	63.905	75.254	105,6	2.595,5
Huile de palme	13.688	7.585	14.519	22,8	945,3
Amandes de karité	11.491	16.436 (1947-1950)	13.241	7,8	275,9
Beurre de karité	6.880	2.145 (1947-1950)	772	14,0	59,3
Café	14.479	52.199	62.925	77,7	9.585,3
Cacao	52.729	42.823	55.477	172,5	6.151,5
Coton égrené	4.807	1.498	1.489	23,0	286,3
Sisal	4.479	580	323	7,9	26,9
Caoutchouc	659	621	976	3,3	128,7
Gommes	5.103	5.536	2.872	18,4	113,1
Tourteaux d'oléagineux	13.779	66.480	66.805	41,5	913,9
Bois exotiques	40.533	64.727	132.062	20,8	1.084,4
Bananes fraîches	65.128	42.264	69.868	71,5	1.127,6
Bananes sèches	—	881	5	—	0,2
TOGO					
Maïs	21.269	14 (1946-47)	—	10,6	—
Arachides	1.983	2.807	3.473	2,8	145,2
Palmistes et amandes de palme	8.651	6.675	7.526	10,7	266,3
Huile de palme	523	565	370	0,8	13,5
Coprah	2.698	2.767 (1947-1950)	6.212	4,3	288,5

(1) D'après le *Bulletin mensuel de statistiques d'outre-mer*, 1952 (mai-juin).

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER (*suite*)

Produits	Tonnes			Francs Afrique (en millions)	
	1938	moyenne 1946-1950	1951	1938	1951
TOGO (*suite*)					
Graines de coton	2.902	2.638 (1947-48-50)	2.531	1,3	20,7
Cacao	7.633	2.724	5.250	19,1	640,8
Café	346	1.567	3.432	1,8	550,2
Coton égrené	1.837	1.494 (1947-48-50)	2.187	7,3	369,6
CAMEROUN					
Amandes de palme	33.132	29.324	27.151	40,5	1.076,5
Huile de palme	8.924	3.185	3.132	17,6	190,9
Café	4.251	6.917	8.682	23,1	1.497,1
Cacao	31.030	41.198	48.805	84,5	5.841,7
Caoutchouc	1.437	2.593	2.146	9,2	377,8
Bois	40.818	56.638	79.882	16,8	564,7
Bananes fraîches	25.992	27.455	55.050	8,9	1.008,4
Bananes séchées	—	658	58	—	3,1
Savon	—	2.570	14	—	0,7
AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE					
Bétail	8.446	13.444 (1947-1950)	24.688	7,2	216,3
Beurre	474	869	564	2,3	24,1
Peaux brutes	343	482 (1947-1950)	1.421	2,5	197,1
Cacao	1.041	1.861	2.208	2,6	243,8
Copal	39	309	206	0,8	9,0
Cire	458	288	179	4,8	38,6
Amandes de palme	14.987	8.255	7.913	15,7	267,6
Huile de palme	6.514	2.640	2.506	11,5	135,3
Café	2.237	3.700	4.249	10,5	646,1
Caoutchouc	1.037	432	166	5,2	17,9
Bois	275.236	190.470	286.539	100,9	3.182,1
Coton égrené	9.873	25.335	26.961	48,9	5.289,5

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

983. — Imp. Jouve et C[ie], 15, rue Racine, Paris. — 11-52